



## 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類 5

H01Q 1/24, 1/44, 13/10

A1

(11) 国際公開番号

WO 93/09576

(43) 国際公開日

1993年5月13日(13.05.1993)

(21) 国際出願番号

PCT/JP92/00831

(22) 国際出願日

1992年7月1日(01.07.92)

(30) 優先権データ

特願平3/288763

1991年11月5日(05.11.91)

JP

(81) 指定国

AT(欧州特許), BE(欧州特許), CH(欧州特許), DE(欧州特許),  
DK(欧州特許), ES(欧州特許), FR(欧州特許), GB(欧州特許),  
GR(欧州特許), IT(欧州特許), JP, KR, LU(欧州特許),  
MC(欧州特許), NL(欧州特許), SE(欧州特許), US.

(71) 出願人(米国を除くすべての指定国について)

セイコーエプソン株式会社

(SEIKO EPSON CORPORATION)[JP/JP]

〒163 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号 Tokyo, (JP)

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人(米国についてのみ)

藤沢照彦(FUJISAWA, Teruhiko)[JP/JP]

〒392 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 Nagano, (JP)

伊藤公一(ITO, Koichi)[JP/JP]

〒281 千葉県千葉市朝日ヶ丘町3273番地

にれの木台2番19棟401号 Chiba, (JP)

(74) 代理人

弁理士 山田 稔(YAMADA, Minoru)

〒390 長野県松本市本庄1丁目1番17号 よこやまビル5階

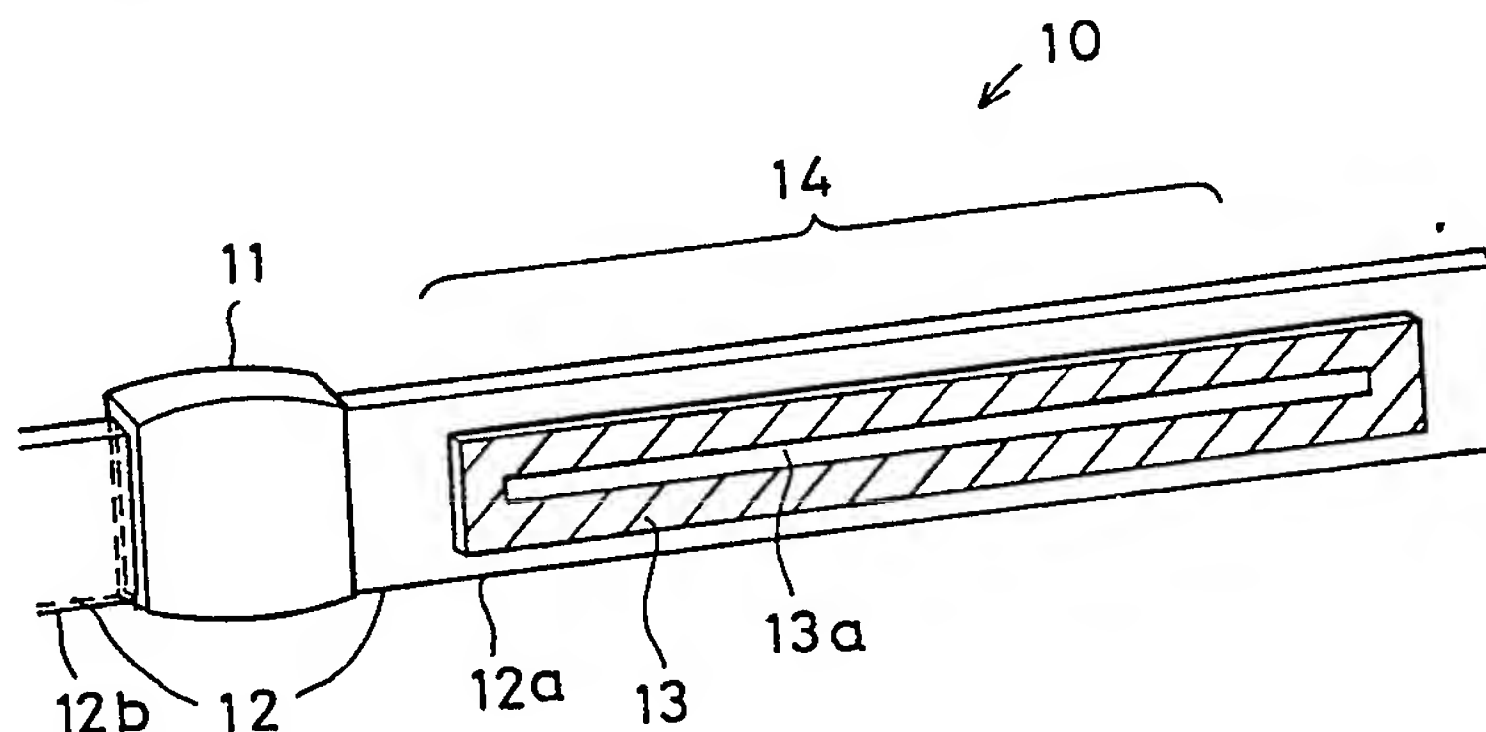
Nagano, (JP)

添付公開書類

国際調査報告書

(54) Title : ANTENNA DEVICE FOR RADIO APPARATUS

(54) 発明の名称 無線機用アンテナ装置



## (57) Abstract

An improved antenna device for radio apparatus, wherein a stable antenna gain is obtained irrespective of the difference between band sizes and the durability of a band fastener. For example, as shown in the figure, on a band (12) for arm-mounting, which is connected with a case body (11) of an arm-mounting type radio apparatus (10), a band-like conductor plate (13) formed with a groove (13a) in a longitudinal direction is fastened in a body, and in this state, an antenna body (14) is constituted by the conductor plate (13). Also, on a conductor part (130a) placed on one side of the groove (13a) of the conductor plate (13), there is a feeder distribution center (131) fed with a positive potential, and on a conductor part (130b) on the other side, there is a second feeder distribution center (132) to be fixed on a grounded potential. Between the conductor part (130a) and the conductor part (130b), a capacitive element (19) is provided.

## (57) 要約

バンドサイズの違いやバンド留め金具の耐久性に影響されずに、安定したアンテナ利得が得られる無線機用アンテナ装置への改良に関する。たとえば、図1に示すように、腕装着型無線機(10)のケース体(11)に接続された腕装着用バンド(12)には、長さ方向に溝(23a)が形成された帯状の導電体板(13)が一体に固定され、この状態で、導電体板(13)によって、アンテナ体(14)が構成されている。また、導電体板(13)の溝(13a)の両側のうちの一方側導電体部(130a)に、正の電位が給電される給電点(131)があり、他方側導電体部(130b)にはそこをグランド電位に固定すべき第2の給電点(132)がある。導電体板(13)の一方側導電体部(130a)と他方側導電体部(130b)の間には容量素子(19)が装荷されている。

### 情報としての用途のみ

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第1頁にPCT加盟国を同定するために使用されるコード

AT オーストリア  
AU オーストラリア  
BB バルバードス  
BE ベルギー  
BF ブルキナ・ファソ  
BG ブルガリア  
BJ ベナン  
BR ブラジル  
CA カナダ  
CF 中央アフリカ共和国  
CG コンゴ  
CH スイス  
CI コート・ジボアール  
CM カメルーン  
CS チェコスロヴァキア  
CZ チェコ共和国  
DE ドイツ  
DK デンマーク  
FI フィンランド  
ES スペイン

FR フランス  
GA ガボン  
GB イギリス  
GN ギニア  
GR ギリシャ  
HU ハンガリー  
IE アイルランド  
IT イタリア  
JP 日本  
KP 朝鮮民主主義人民共和国  
KR 大韓民国  
KZ カザフスタン  
LI リヒテンシュタイン  
LK スリランカ  
LU ルクセンブルグ  
MC モナコ  
MG マダガスカル  
ML マリ  
MN モンゴル  
MR モーリタニア

MW マラウイ  
NL オランダ  
NO ノルウェー  
NZ ニュージーランド  
PL ポーランド  
PT ポルトガル  
RO ルーマニア  
RU ロシア連邦  
SD スーダン  
SE スウェーデン  
SK スロヴァキア共和国  
SN セネガル  
SU ソヴィエト連邦  
TD チャード  
TG トーゴ  
UA ウクライナ  
US 米国  
VN ヴェトナム

- 1 -

## 明 細 書

## 無線機用アンテナ装置

## 5 技術分野

この発明は腕などに装着可能なバンドに一体的に構成されたアンテナ体を備える無線機用アンテナ装置に関し、とくに、装着者によるバンドサイズの違いおよびバンド留め金具の耐久性に影響されずに、安定したアンテナ利得が得られる無線機用アンテナ装置に関する。

10

## 背景技術

携帯用発信機や携帯用受信機などの無線機のうち、腕に装着した状態で携帯可能な腕装着型無線機のアンテナ装置としては、たとえば、第24図に示す構造のものが案出されている。この図において、腕装着型無線機90は、その無線機用回路基板などが収納されたケース体92（無線機本体）と、その両側に接続された絶縁性の第1のバンド体91aおよび第2のバンド体91bを備える腕装着用バンド91とを有し、これらの第1および第2のバンド体91a、91bのいずれにも、その内部には帯状の第1および第2の導電体板93a、93bが固定されている。ここで、第1の導電体板93aおよび第2の導電体板93bは、いずれも、ケース体92の側において、その内部に設けられた無線機用回路に導電接続している一方、その自由端側において、第1および第2のバンド体91a、91bの金属性の中留め金具91c、91d（バンド留め具）にも導電接

15

20

25

- 2 -

続している。このため、第24図に示すように、中留め金具91c、91dを介して第1および第2のバンド体91a、91bを連結すると、第25図にその等価回路を示すように、第1および第2の導電体板93a、93bは、ケース体92の内部の無線機用回路94および中留め金具91c、91dを介してループを形成して、一巻きのループアンテナたるアンテナ体95を構成することになる。ここで、無線機用回路94には、第1の導電体板93aの側に対して、カップリング用コンデンサ94aを介して高周波増幅回路94bが導電接続していると共に、グランド電位との間に可変容量コンデンサ94cが装荷されている。なお、第2の導電体板93bの側はグランド電位に固定された状態にある。

しかしながら、従来の腕装着型無線機用のアンテナ体95においては、装着者によってバンドサイズが異なるため、そのループの周囲長さが変わるとともに、アンテナのインダクタンス値が変化して、アンテナ利得が低下するという問題点がある。すなわち、アンテナ体95の同調周波数は、以下の式で表されるため、装着者によってバンドサイズが変えられて、アンテナ体95のインダクタンス値(L)が変化すると、その同調周波数もシフトして、アンテナ利得が低下するためである。

$$f = 1 / [ 2 \pi \cdot ( L C )^{1/2} ]$$

f : 同調周波数

L : アンテナインダクタンス

C : キャパシタンス

また、腕への腕装着用バンド91の着脱を繰り返すと、中留め金具91c、91dの形状や表面状態が変化する。このため、中留め

- 3 -

金具 9 1 c, 9 1 d の接続部分の接触抵抗値などが経時的に大きくなって、アンテナ体 9 5 の損失抵抗が大きくなり、アンテナ利得が低下してしまうという問題点もある。このため、無線機用アンテナ装置においては、その構造を改良して、装着者によるバンドサイズの  
5 違いおよびバンド留め金具の耐久性に影響されずに、安定したアンテナ利得が得られるようにする必要がある。

### 発明の開示

本発明の目的は、装着者によるバンドサイズの違いおよびバンド  
10 留め金具の耐久性に影響されずに、安定したアンテナ利得が得られる無線機用アンテナ装置を実現することであり、この目的を達成するために、本発明に係る無線機用アンテナ装置においては、腕などに装着可能なバンドに対して、長さ方向に溝が形成された帯状の導電体板を備えるアンテナ体を設けることである。すなわち、バンド  
15 に固定された導電体板がリング状に連結されてループアンテナを構成するのではなく、溝を設けた導電体板自身によってスロットアンテナとしても機能可能なアンテナ体を構成することである。たとえば、その基本的な構造を第 1 図に示すように、ケース体 1 1 には腕装着用バンド 1 2 が接続され、腕装着用バンド 1 2 には、長さ方向  
20 に溝 1 3 a が形成された帯状のステンレス板からなる導電体板 1 3 を固定してある。このため、導電体板 1 3 はそれ自身でスロットアンテナとしての機能を発揮するアンテナ体 1 4 を構成している。このため、アンテナ体 1 4 は、腕装着用バンド 1 2 を介して腕に装着可能であることは勿論のこと、装着者のバンドサイズにかかわらず、  
25 溝 1 3 a の周囲長はそれ自身のサイズや形状に規定された状態にあ



る。従って、腕に装着した状態と腕に装着しない状態との間で、また、装着者の腕の太さが異なる場合でも、アンテナ体 14 のインダクタンス値が変化せず、高いアンテナ利得を維持することができる。また、腕に装着した場合には、波長に対して十分に大きな導電体板 13 に形成された溝 13 a は、腕装着用バンド体 12 の外周に向けて開口した状態になるため、アンテナ体 14 の無指向性が向上する。また、第 4 図に示すように、導電体板 13 に対する給電回路 15 を設けることによって、溝 13 a に電界 E が発生可能な構造にした場合には、溝 13 a の部分より電磁波を放射することが可能になる。また、アンテナ体 14 は腕装着用バンド 12 の面方向に向かう磁界成分に大きく感応する。ここで、人体に装着して使用する無線機では人体によって電界成分は弱められるのに対して、その磁界成分は逆に強められるため、無線機用アンテナ装置としては磁界検出型のアンテナの方が効果的である。すなわち、腕装着型としての必要条件である人体に装着された状態における感度が高い（人体装着効果）。なお、バンドに対しては、腕などに装着可能なように、必要に応じて、任意の構成のバンド留め具を設ける。

ここで、バンドがケース体の両側に接続された第 1 のバンド体および第 2 のバンド体から構成されている場合には、第 1 および第 2 のバンド体のうちの少なくとも一方側のバンド体に対して、長さ方向に溝が形成された帯状の導電体板を備えるアンテナ体を設ける。また、バンドがケース体の両側に接続された第 1 のバンド体および第 2 のバンド体から構成されている場合には、これらのバンド体毎にケース体側の端縁から長さ方向に溝が形成された第 1 の導電体板および第 2 の導電体板を固定しておき、これらの導電体板によって

- 5 -

1つのアンテナ体を構成してもよい。この場合には、ケース体側において、溝により分割された第1の導電体板側の一方側および他方側の端部と、第2の導電体板側の一方側および他方側の端部とを、一方側の端部同士および他方側の端部同士がケース体側に形成された2つの電気経路を介して電氣的接続するようにしてアンテナ体を構成する。このような構成の無線機用アンテナ装置において、たとえば、電気経路に、ケース体の内部に配置された無線機用回路基板の回路パターンが含まれている場合、ケース体の内周に沿って形成された配線部が含まれている場合がある。ここで、導電体板側と回路パターン側または配線部側とを直接に電氣的接続してもよいが、これらをケース体側または導電体板側に設けられた導電性端子を介して電氣的接続してもよい。

本発明においては、その同調周波数を所定の値に調整可能にする目的に、アンテナ体に対して、導電体板における溝の両側に装荷された容量素子を設けておくことが好ましい。

また、導電体に対して、溝の両側のうちの一方側に正の電位および負の電位のうちのいずれかの電位が給電される無線機用回路基板側からの給電点を設定する一方、他方側にはそこをグラウンド電位にすべき給電点を設定して、不平衡給電型としてもよい。または、導電体に対して、溝の両側のうちの一方側および他方側が平衡型回路となるように設定された無線機用回路基板側からの給電点を設けてもよい。

ここで、導電体板の長さ方向における中央位置よりいずれかの端部側にずらした位置に給電点を設定して、アンテナ体のインピーダンスを調整してもよい。

さらに、アンテナ体の長さ寸法を現実的に延長しなくとも、その寸法を延長した場合と同等の波長に対して同調可能とする目的に、導電体板の溝の間に誘電体を充填しておくことが好ましい。すなわち、導電体板に細長く形成した溝の内部に誘電体を充填した場合には、次の式で表されるように、誘電体の内部を伝播する電磁波の波長が短縮され、見かけ上、アンテナ体の長さ寸法を大きくした場合と同様な効果が得られる。従って、溝の長さが短い場合でも、長波長の電磁波に対して高いアンテナ利得を得ることができる。

$$\lambda' = \lambda / (\epsilon^{1/2})$$

10                     $\lambda'$  : 誘電体中の波長  
                     $\lambda$  : 空気中の波長  
                     $\epsilon$  : 誘電体の比誘電率

また、溝に対して、その周囲長を延長すべき溝幅の拡張部を形成して、同じバンド長さのままで、長波長の電磁波に対応可能にすることが好ましい。

15                    また、バンドの一方端側に設けられて、バンドを腕などに装着可能とするべきバンド留め具として金属性のバンド留め具が用いられている場合には、この金属性の留め具を導電体板から絶縁分離しておくことが好ましい。この場合には、装着者の腕などの太さによってバンドサイズに変わっても、導電体板の溝の周囲長が一定であるので、同調周波数は安定している。

#### 図面の簡単な説明

20                    第1図は、本発明の第1実施例に係る腕装着型無線機のアンテナ体の構造を示す説明図である。



第2図は、第1図に示すアンテナ体を備える腕装着型無線機の使用時における外観を示す概略斜視図である。

第3図は、第1図に示すアンテナ体を備える腕装着型無線機の構成図である。

5 第4図は、第1図に示すアンテナ体に給電した状態を示す説明図である。

第5図は、本発明の第1実施例の変形例に係る腕装着型無線機のアンテナ体の構造を示す説明図である。

10 第6図は、本発明の第1実施例およびその変形例における指向性を説明するためのグラフ図である。

第7図は、本発明の第2実施例に係る腕装着型無線機の横断面図である。

第8図は、第7図に示す腕装着型無線機の縦断面図である。

15 第9図は、第7図に示す腕装着型無線機のケース体内部の縦断面図である。

第10図は、第7図に示す腕装着型無線機を腕に装着した場合のアンテナ体の指向性を説明するための説明図である。

第11図(a)は本発明の第2実施例の変形例に係る腕装着型無線機の横断面図、第11図(b)はその縦断面図である。

20 第12図は、本発明の第3実施例に係る腕装着型無線機のケース体周囲の構成を示す横断面図である。

第13図は、第12図に示す腕装着型無線機のケース体周囲の構成を示す縦断面図である。

25 第14図は、本発明の第4実施例に係る腕装着型無線機のケース体周囲の構成を示す横断面図である。

第 15 図は、第 14 図に示す腕装着型無線機のケース体周囲の構成を示す縦断面図である。

第 16 図は、本発明の第 5 実施例に係る腕装着型無線機のケース体周囲の裏面側からの分解斜視図である。

5 第 17 図 (a) は第 16 図に示す腕装着型無線機の横断面図、第 17 図 (b) はその縦断面図である。

第 18 図は、第 16 図に示す腕装着型無線機を装着した腕を垂れ下げた状態における腕装着型無線機の水平面方向における指向性を示すグラフ図である。

10 第 19 図は、第 16 図に示す腕装着型無線機を装着した腕を胸前方で水平に曲げた状態における腕装着型無線機の水平面方向における指向性を示すグラフ図である。

第 20 図は、本発明の第 6 実施例に係る腕装着型無線機のアンテナ体の構成図である。

15 第 21 図は、本発明の第 7 実施例に係る腕装着型無線機のアンテナ体の構成図である。

第 22 図 (a) は、本発明の第 8 実施例に係る腕装着型無線機のアンテナ体の構成を示す横断面図、第 22 図 (b) はその縦断面図である。

20 第 23 図は、本発明の第 9 実施例に係る腕装着型無線機のアンテナ体の構成図である。

第 24 図は、従来の腕装着型無線機のアンテナ体の構成図である。

第 25 図は、第 24 図に示す腕装着型無線機の等価回路図である。

つぎに、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

〔第1実施例〕

第1図は本発明の実施例1に係る腕装着型無線機（腕装着型無線機用アンテナ装置）のうち、アンテナ体（導電体板）の構造を示す説明図、第2図はそれを備える腕装着型無線機の使用時における外観を示す概略斜視図である。これらの図において、本例の腕装着型無線機10は、内部に無線用回路基板が収納されたケース体11（無線機本体）と、その側部に接続された第1のバンド体12aおよび第2のバンド体12bからなる腕装着用バンド12とを有し、これらの第1および第2のバンド本体12a, 12bのうち、第1のバンド体12aの端部には金属性の中留め具121（バンド留め具）が取り付けられている一方、第2のバンド体12bの側には中留め具12aが機構的に連結可能な止め穴122が複数個形成されている。ここで、第1のバンド体12aの内部には、第1図に示すように、その長さ方向に幅が $d_1$ の溝13aが形成された帯状の導電体板13が一体に固定されており、この導電体板13によって、アンテナ体14が構成されている。ここで、導電体板13に対しては、第3図に示すように、溝13aの両側のうちの一方側導電体部130aに、正の電位が給電される高周波増幅回路部17（給電回路、無線機用回路基板）の側からの第1の給電点131が設けられている一方、他方側導電体部130bにはそこをグラウンド電位にすべき第2の給電点132が設定され、不平衡型給電の構造になっている。また、第1および第2の給電点131, 132の近傍位置には、溝13aを跨ぐ状態に、導電体板13の一方側導電体部130aと他方側導電体部130bとの間に装荷された容量素子19を備

- 10 -

え、導電体板 13 のインダクタンス値および容量値によって規定される同調周波数を容量素子 19 の容量値によって調整可能になっている。このため、腕装着型無線機 10 は腕装着用バンド 12 を介して腕に装着した状態で携帯可能、かつ、所定の周波数のマイクロ波  
5 などに対応した送信機または受信機として使用可能な構造になっている。

このような構成の腕装着型無線機 10 は、第 2 図に示すように、第 1 のバンド体 12 a の側の中留め具 121 と第 2 のバンド体 12 b の側の止め穴 122 とを係合させ、腕に装着した状態で使用される。ここで、アンテナ体 14 は、長さが  $L$  で使用波長に比して狭い  
10 溝 13 a が形成された導電体板 13 で構成されているため、アンテナ体 14 は、溝 13 a が腕装着用バンド 12 の外周側に向かって開口するスロットアンテナとしての構成になっている。このため、使用者の腕の太さに応じて止め穴 122 に対する中留め具 121 の係  
15 止位置を変えても、溝 13 a の周囲長は変わらないので、アンテナ体 14 の同調周波数がシフトせず、装着者にかかわらず、アンテナ利得を高いレベルに維持できる。とくに、腕装着型無線機 10 を装着した腕を垂れ下げた状態においては、水平面のうち、広い角度範囲にわたって、溝 13 a が開口する状態になるため、その指向特性  
20 は、周方向スロットアンテナにおける水平面方向の指向特性、すなわち無指向性化するので、携帯用に適している。また、第 4 図に示すように、給電回路 15（高周波増幅回路部 17，無線機用回路基板）から給電点 131，132 の間に印加された電位に対応して、溝 13 a には、第 4 図に示すように、電界  $E$  が発生した状態にある。  
25 このため、溝 13 a の開口方向からの磁界成分に大きく感応する。

- 1 1 -

ここで、人体に装着して使用する無線機では、人体によって電界成分は弱められるのに対して、その磁界成分は逆に強められるので、磁界検出型として機能する本例の腕装着型無線機 1 0 は人体に装着された状態で人体装着効果（人体のイメージ効果）を発揮して、その感度が高い。従って、腕装着型無線機 1 0 は、腕装着型の無線機として適したアンテナ構造を有する。また、中留め具 1 2 1 を止め穴 1 2 2 に係止しない状態でも、使用することができる。さらに、中留め具 1 2 1 はアンテナ体 2 4 の構成要素になっていないので、それに錆などが発生して表面状態が変化した場合、また、変形が生じた場合でも、アンテナ利得は変化することがなく安定である。しかも、アンテナ体 2 4 は周囲が完全に覆われているので、静電気などの影響からも保護されるので、腕装着型無線機 1 0 の損傷および誤動作を防止することもできる。

〔第 1 実施例の変形例〕

なお、第 5 図には、第 1 図に示すアンテナ体 1 4 に対して、導電体板 1 3 の溝 1 3 a の幅  $d_1$  をさらに幅  $d_2$  にまで拡張した構成のアンテナ体 1 4 a を示してある。ここで、第 1 図および第 3 図に示した第 1 実施例に係るアンテナ体と、第 5 図に示す第 1 実施例の変形例に係るアンテナ体 1 4 a とは、互いに構成が同様であるため、第 5 図において、対応する部分同士については同符号を付してある。このような構成のアンテナ体 1 4 a の場合には、導電体板 1 3 の溝 1 3 b の幅が比較的広いので、アンテナ体 1 4 a は、導電体板 1 3 が溝 1 3 b の周囲でループ状になったループアンテナを構成した状態になる。このため、導電体板 1 3 の面方向におけるアンテナ体 1 4 a の指向特性は、第 6 図に実線 1 0 1 で示すスロットアンテナの



- 1 2 -

8の字状の指向特性から、実線102で示すループアンテナの基本的な指向特性の側にシフトする傾向になる。従って、第1実施例およびその変形例において、アンテナ体14、14aの溝13a、13bの幅を変えることによって、その指向特性をスロットアンテナの指向特性とループアンテナの指向特性との間に設定することも可能である。

なお、第1実施例およびその変形例に係る腕装着型無線機においては、導電体板13と同様な構造のものをさらに第2のバンド体12bの側に設けてもよい。また、アンテナ同調用の容量素子19については、固定容量コンデンサであってもよいが、可変容量コンデンサを採用して、アンテナ体14、14aの同調周波数を任意に変更可能な構成にしてもよい。

また、第1実施例およびその変形例に係る腕装着型無線機においては、腕装着用バンド12を第1および第2のバンド体12a、12bで構成したが、腕装着用バンド12を1つのバンド体で構成し、このバンド体の一方の端部をケース体11の側部に固定しておく一方、他方の端部（自由端側）をケース体11の側部に対して着脱可能にして、腕装着型無線機を構成してもよい。

#### 〔第2実施例〕

第7図は本発明の第2実施例に係る腕装着型無線機（腕装着型無線機用アンテナ装置）の横断面図であり、第8図はその縦断面図である。

これらの図において、本例の腕装着型無線機20は、内部に無線用回路ブロック26が収納されたケース体21（無線機本体）と、その側部に接続された皮革、シリコン樹脂形成体やウレタン樹脂成

- 1 3 -

形体などからなる第1のバンド体22aおよび第2のバンド体22bを備える腕装着用バンド22とを有し、これらの第1のバンド体22aおよび第2のバンド体22bの内部には、ケース体21の内部を横切った状態に配置された導電体板23が一体的に成形、固定された状態にある。この導電体板23には、その長さ方向に溝23aが形成されており、この溝23aを有する導電体板23によって、腕装着型無線機20のアンテナ体24が構成されている。ここで、導電体板23は、縫い合わせたシート状の絶縁性の成形体や貼り合わせたシート状の絶縁性の成形体などの第1のバンド体22aおよび第2のバンド体22bの内部に設けてもよい。なお、導電体板23は腕装着用バンド22の腕への装着時に屈曲可能なように薄い板状のものであり、その材質としては、アンテナ体24の損失を低減する目的に、導電率が高いものが用いられている。ここで、導電体板23を腕装着用バンド22の内部に形成してその表面を完全に覆われた構造にすることによって、導電体板23が錆びにくい構造になるため、導電体板23に銅や銀などの導電率が高いものを使用できる。なお、第8図に示すように、導電体板23は、ケース体21の内部において、無線機用回路ブロック26の下面側を通過する状態に配置されている。また、第2のバンド体22aの端部には金属性の中留め具221が取り付けられており、第1のバンド体22bの側には中留め具221が機構的に連結可能な止め穴222が複数個形成されている。このため、腕装着型無線機20は腕装着用バンド22を介して腕に装着可であるが、中留め具221は導電体板23からは絶縁分離された構造にあるため、中留め具221と止め穴222とを係合しても導電体23はループ状の電気経路を構成しな

い。

さらに、第9図にケース体21の内部の構造を拡大して断面図で示すように、そのケース体21の内部において、回路ケース266はその内部に無線機用回路基板267を有し、無線機用回路基板267の上面側にはアンテナ同調周波数調整用の可変容量コンデンサ269を備える一方、その下面側には無線機用回路ブロック26に対する電源部たる電池264を有する。さらに、その下方側たる裏蓋29の側には、それに絶縁板268を介して導電体板23が配置された状態にあり、この導電体板23と無線機用回路基板267とは導電性端子263によって配線接続されている。ここで、導電性端子263と導電体板23との接続位置を第1のバンド体22aの側または第2のバンド体22bの側にずらすことによって、導電体板23の側と無線機用回路ブロック26の側とのインピーダンスを調整可能になっている。また、可変容量コンデンサ269は、第1実施例に係る無線機と同様に、導電体板23の溝23aの両側に対して装荷された構造に配線接続されている。さらに、無線機用回路ブロック26の無線機用回路基板267に構成されている高周波増幅回路部（図示せず）は導電体板23に形成された溝23aのいずれか一方側に導電接続しているのに対して、その他方側はグラウンド状態に固定されて、不平衡給電構造になっている。なお、無線機用回路ブロック26に対しては、計時用回路やその計時情報を表示するための表示用回路を設ける一方、ケース体21の上面側に液晶表示パネルなどを設け、時計機能を腕装着型無線機20に付与した構造になっている。

このような構成の腕装着型無線機20も、第1実施例に係る腕装

着型無線機と同様に、腕に装着した状態で発信機または受信機として使用可能であって、しかも、腕装着型無線機 20 を腕に装着した状態においても、アンテナ体 24 は、第 10 図に示す状態にあり、導電体板 23 同士が重なることがないので、止め穴 222 に対する  
5 中留め具 221 の係止位置を変えても、その同調周波数がシフトすることがない。また、本例の腕装着型無線機 20 においては、導電体板 23 の長さ方向の略全域にわたって溝 23a が形成されているため、溝 23a は腕装着用バンド 22 の外周方向の略全体に向けて開口している。このため、腕装着型無線機 10 を装着した腕を垂れ  
10 下げた状態においては、水平面のいずれの方向に対しても溝 23a が開口する状態にあるため、その指向特性はほぼ無指向性であり、ヌルポイントがないので、携帯用に適している。また、磁界検出型として機能するため、人体に装着された状態での感度が高い。

〔第 2 実施例の変形例〕

15 第 11 図 (a) は本発明の第 2 実施例の変形例に係る腕装着型無線機 (腕装着型無線機用アンテナ装置) の横断面図、第 11 図 (b) はその縦断面図である。なお、本例の腕装着型無線機は、第 7 図および第 8 図に示した第 2 実施例に係る腕装着型無線機と略同様な構成になっているため、対応する部分には同符号を付してある。

20 これらの図において、本例の腕装着型無線機 20a は、内部に無線用回路ブロック 26 が配置されたケース体 21 (無線機本体) と、その側部に接続された皮革、シリコン樹脂形成体やウレタン樹脂成形体などからなる第 1 のバンド体 22a および第 2 のバンド体 22b からなる腕装着用バンド 22 とを有する。これらの第 1 のバンド  
25 体 22a および第 2 のバンド体 22b のうち、第 1 のバンド体 22



- 16 -

a には、長さ方向に溝 23a が形成された導電体板 23 が一体的に固定されており、この導電体板 23 によって、腕装着型無線機 20 のアンテナ体 24a が構成されている。また、第 11 図 (b) に示すように、導電体板 23 の一方端側は、ケース体 21 の内部において無線機用回路ブロック 26 と裏蓋 29 との間に位置しており、それらの間で、導電体板 23 と無線機用回路ブロック 26 とは配線接続されている。また、無線機用回路ブロック 26 はアンテナ同調周波数調整用の可変容量コンデンサ (図示せず) を有し、この可変容量コンデンサは、導電体板 23 に対して溝 23a の両側に対して装荷されている。なお、第 2 のバンド体 22a の端部には金属性の中留め具 221 が取り付けられている一方、第 1 のバンド体 22b の側には中留め具 221 が機構的に連結可能な止め穴 222 が複数個形成されて、腕装着型無線機 20a は腕装着用バンド 22 を介して腕に装着可能になっている。

このような構成の腕装着型無線機 20a においても、腕に装着した状態で使用可能であり、また、第 2 実施例に係る腕装着型無線機と同様な効果を奏する。但し、導電体板 23 の長さが短いので、アンテナ利得は第 2 実施例の腕装着型無線機に比して低いため、その使用範囲についての制約があるが、部品点数が少ないなど、構成が簡単であるため、コスト的に有利であって、信頼性も高い。

### 〔第 3 実施例〕

第 12 図は本発明の第 3 実施例に係る腕装着型無線機 (腕装着型無線機用アンテナ装置) のケース体周囲の構成を示す横断面図、第 13 図はその縦断面図である。なお、本例の腕装着型無線機において、図示していない腕装着用バンドなどの部分については第 2 実施



例に係る腕装着型無線機と同様になっている。

これらの図において、本例の腕装着型無線機 30 は、内部に無線用回路ブロック 36 が配置されたケース体 31（無線機本体）と、その側部に接続された樹脂成形体などからなる第 1 のバンド体 32 a および第 2 のバンド体 32 b からなる腕装着用バンドとを有し、これらの第 1 のバンド体 32 a および第 2 のバンド体 32 b には第 1 の導電体板 33 1 および第 2 の導電体板 33 2 がそれぞれ一体的に成形、固定された状態にある。また、第 1 の導電体板 33 1 および第 2 の導電体板 33 2 のいずれの側にも長さ方向に溝 33 a, 33 b が形成されており、この溝 33 a, 33 b を有する第 1 の導電体板 33 1 および第 2 の導電体板 33 2 によって、腕装着型無線機 30 のアンテナ体 34 が構成されている。

ここで、溝 33 a, 33 b はケース体 31 の側の第 1 の導電体板 33 1 および第 2 の導電体板 33 2 の端縁から第 1 の導電体板 33 1 および第 2 の導電体板 33 2 の長さ方向に形成されて、第 1 の導電体板 33 1 および第 2 の導電体板 33 2 のケース体 31 の側の端縁において溝 33 a, 33 b は開放端になっている。このため、溝 33 a, 33 b によって、第 1 の導電体板 33 1 の側は一方側端部 33 1 a および他方側端部 33 1 b に分離され、第 2 の導電体板 33 2 の側は一方側端部 33 2 a および他方側端部 33 2 b に分離されている。そして、第 1 の導電体板 33 1 の一方側端部 33 1 a と第 2 の導電体板 33 2 の一方側端部 33 2 a とはケース体 31 の内部において配線接続された状態にあり、第 1 の導電体板 33 1 の他方側端部 33 1 b と第 2 の導電体板 33 2 の他方側端部 33 2 b とはケース体 31 の内部において配線接続された状態にある。すなわ

ち、ケース体 3 1 には、その両側面部にそれぞれ 2 個ずつの導電性端子 3 2 1 a, 3 2 1 b, 3 2 1 c, 3 2 1 d が一体に形成されており、それらの各端部に対して、第 1 の導電体板 3 3 1 の一方側端部 3 3 1 a, その他方側端部 3 3 1 b, 第 2 の導電体板 3 3 2 の一方側端部 3 3 2 a およびその他方側端部 3 3 2 b がはんだ接合などによって導電接続されている。また、導電性端子 3 2 1 a と導電性端子 3 2 1 c とは、無線機用回路ブロック 3 6 の無線機用回路基板 3 6 7 の一方側回路パターン 3 6 7 a を介して導電接続している一方、導電性端子 3 2 1 b と導電性端子 3 2 1 d とは無線機用回路基板 3 6 7 の他方側回路パターン 3 6 7 b を介して導電接続している。また、第 1 3 図に示すように、導電性端子 3 2 1 a, 3 2 1 b, 3 2 1 c, 3 2 1 d は無線機用回路ブロック 3 6 との導電接続位置側に屈曲部を有しており、この屈曲部によるばね性をもって無線機用回路基板 3 6 7 の一方側回路パターン 3 6 7 a および他方側回路パターン 3 6 7 b に導電接続している。このため、ケース体 3 1 の内部に対しては、振動などが伝播しないようになっている。なお、一方側回路パターン 3 6 7 a と他方側回路パターン 3 6 7 b との間にはアンテナ同調周波数調整用の可変容量コンデンサ 3 6 9 が装荷され、無線機用回路基板 3 6 7 の下面側には電池 3 6 4 が配置されている。

このような構成の腕装着型無線機 3 0 においては、第 2 実施例に係る腕装着型無線機において得られた効果に加えて、以下の効果をも奏する。すなわち、第 1 の導電体板 3 3 1 および第 2 の導電体板 3 3 2 はいずれも第 1 のバンド体 3 2 a または第 2 のバンド体 3 2 b の側に形成されて、ケース体 3 1 の側とは導電性端子 3 2 1 a,

3 2 1 b, 3 2 1 c, 3 2 1 d を介して導電接続しており、ケース  
体 3 1 の側と腕装着用バンドの側とは別体である。従って、腕装着  
型無線機 3 0 を使用していくうちに腕装着用バンドの側のみが損傷  
した場合には、腕装着用バンドの側をケース体 3 1 から取り外して、  
5 交換することも容易である。また、腕装着型無線機 3 0 は、各部材  
毎に製造できるので、生産性が高いという効果も奏する。

#### 〔第 4 実施例〕

第 1 4 図は本発明の第 4 実施例に係る腕装着型無線機（腕装着型  
無線機用アンテナ装置）のケース体周囲の構成を示す横断面図、第  
10 1 5 図はその縦断面図である。なお、本例の腕装着型無線機は、図  
示していない腕装着用バンドなどの部分については第 2 実施例に係  
る腕装着型無線機と同様になっている。

これらの図において、本例の腕装着型無線機 4 0 は、内部に無線  
用回路ブロック 4 6 が配置されたケース体 4 1（無線機本体）と、  
15 その側部に接続された皮革などの第 1 のバンド体 4 2 a および第 2  
のバンド体 4 2 b からなる腕装着用バンドとを有し、これらの第 1  
のバンド体 4 2 a および第 2 のバンド体 4 2 b には第 1 の導電体板  
4 3 1 および第 2 の導電体板 4 3 2 がそれぞれ一体的に成形、固定  
された状態にある。また、第 1 の導電体板 4 3 1 および第 2 の導電  
20 体板 4 3 2 のいずれの側においても、長さ方向に溝 4 3 a, 4 3 b  
が形成されており、これらの溝 4 3 a, 4 3 b を有する第 1 の導電  
体板 4 3 1 および第 2 の導電体板 4 3 2 によって、腕装着型無線機  
4 0 のアンテナ体 4 4 が構成されている。

ここで、溝 4 3 a, 4 3 b はケース体 4 1 の側の第 1 の導電体板  
25 4 3 1 および第 2 の導電体板 4 3 2 の端縁から第 1 の導電体板 4 3

- 20 -

1 および第2の導電体板432の長さ方向に形成されて、第1の導  
電体板431および第2の導電体板432のケース体41の側の端  
縁において、溝43a, 43bは開放端になっている。このため、  
第1の導電体板431の側は一方側端部431aおよび他方側端部  
5 431bに分離され、第2の導電体板432の側も一方側端部43  
2aおよび他方側端部432bに分離されている。そして、第1の  
導電体板431の一方側端部431aと第2の導電体板432の一  
方側端部432aとはケース体41の内部において配線接続された  
状態にあり、第1の導電体板431の他方側端部431bと第2の  
10 導電体板432の他方側端部432bとはケース体41の内部にお  
いて配線接続された状態にある。すなわち、第1の導電体板431  
の一方側端部431a, その他方側端部431b, 第2の導電体板  
432の一方側端部432aおよびその他方側端部432bは、そ  
れぞれ、導電性端子421a, 421b, 421c, 421dに固  
15 着されている一方、ケース体41の内周面には、2つの配線部41  
a, 41bが形成されている。これらの配線部41a, 41bのう  
ち、配線部41aには導電性端子421a, 421cが導電接続し、  
配線部41bには導電性端子421b, 421dが導電接続してい  
る。ここで、導電性端子421a, 421b, 421c, 421d  
20 と導電接続する配線部41a, 41bの端部411a, 411b,  
411c, 411dは、いずれも、ケース体41に形成された端子  
挿入孔412a, 412b, 412c, 412dの形成位置に対応  
する位置にある。このため、導電性端子421a, 421b, 42  
1c, 421dをケース体41の外側から端子挿入孔412a, 4  
25 12b, 412c, 412dの内部に押し込むと、それらの各先端

- 2 1 -

部は、配線部 4 1 a, 4 1 b の端部 4 1 1 a, 4 1 1 b, 4 1 1 c, 4 1 1 d を変形させた状態でそこに接触する。これ故、導電性端子 4 2 1 a, 4 2 1 b, 4 2 1 c, 4 2 1 d と配線部 4 1 a, 4 1 b とは、その端部 4 1 1 a, 4 1 1 b, 4 1 1 c, 4 1 1 d の変形した状態からの復帰力によって確実に接触した状態にある。なお、アンテナ同調周波数調整用の可変容量コンデンサ 4 6 9 を備える回路ブロック 4 6 は、ケース体 4 1 の内部に配置され、可変容量コンデンサ 4 6 9 は、バネ性をもつ導電性端子 4 6 a, 4 6 b を介して配線部 4 1 a, 4 1 b に導電接続している。

このような構成の腕装着型無線機 4 0 においても、第 3 実施例と同様な効果を奏する。すなわち、第 1 の導電体板 4 3 1 および第 2 の導電体板 4 3 2 に固着された導電性端子 4 2 1 a, 4 2 1 b, 4 2 1 c, 4 2 1 d は、ケース体 4 1 に対して着脱自在になっているため、腕装着型無線機 4 0 を使用していくうちに腕装着用バンドの側のみが損傷した場合には、腕装着用バンドの側をケース体 4 1 から取り外して、交換することも容易である。また、各部材毎に製造できるので、生産しやすいという効果も奏する。さらに、第 1 の導電体板 4 3 1 と第 2 の導電体板 4 3 2 とを導電接続するための配線部 4 1 a, 4 1 b は、ケース体 4 1 の内周面のうち、側面側の内周面に形成されているため、これらの配線部 4 1 a, 4 1 b と無線機用回路ブロック 4 6 とを配線接続するにあたって、ケース 4 1 を高くする必要がない。それ故、腕装着型無線機 4 0 の厚さ寸法を薄くして、その携帯性を高めることができる。また、ケース体 4 1 の高さ寸法をそのままにして、時計機能を付与するための構成要素をケース体 4 1 の厚さ方向に設けることもできるなど、設計の自由度が



高まる。

〔第5実施例〕

第16図は本発明の第5実施例に係る腕装着型無線機（腕装着型無線機用アンテナ装置）の背面側からみた分解斜視図である。また、  
5 第17図（a）はその横断面図、第17図（b）はその縦断面図である。

これらの図において、本例の腕装着型無線機50は、内部に無線用回路ブロック56が配置されたケース体51（無線機本体）と、その側部に接続された皮革などの第1のバンド体52aおよび第2  
10 のバンド体52bからなる腕装着用バンド52とを有し、これらの第1のバンド体52aおよび第2のバンド体52bには第1の導電体板531および第2の導電体板532がそれぞれ一体的に成形、固定された状態にある。また、第1の導電体板531および第2の導電体板532のいずれの側にも、長さ方向に溝53a、53bが  
15 形成されており、この溝53a、53bを有する第1の導電体板531および第2の導電体板532によって、腕装着型無線機50のアンテナ体54が構成されている。なお、第1の導電体板531および第2の導電体板532は長さ方向でその幅が変えてあり、各部分で可能な限り広い幅を確保して、そのアンテナ抵抗を小さく設計  
20 してある。

ここで、溝53a、53bは、ケース体51の側の第1の導電体板531および第2の導電体板532の端縁から第1の導電体板531および第2の導電体板532の長さ方向に形成されて、第1の導電体板531および第2の導電体板532のケース体51の側の  
25 端縁において、溝53a、53bは開放端になっている。このため、

- 2 3 -

第1の導電体板531および第2の導電体板532の各端縁では、溝53a, 53bによって、第1の導電体板531は一方側端部531aおよび他方側端部531bに分離され、第2の導電体板532も一方側端部532aおよび他方側端部532bに分離されている。そして、第1の導電体板531の一方側端部531aと第2の導電体板532の一方側端部532aとはケース体51の側を介して配線接続され、同様に、第1の導電体板531の他方側端部531bと第2の導電体板532の他方側端部532bとはケース体51の側を介して配線接続された状態にある。すなわち、第1の導電体板531および第2の導電体板532の一方側端部531a, 532aおよび他方側端部531b, 532bは、導電性端子521a, 521b, 521c, 521dにスポット溶接などで固着されて、導電性端子521a, 521b, 521c, 521dの先端側は、第1のバンド体52aおよび第2のバンド体52bの突出部522a, 522b, 522c, 522dから突出している。一方、ケース体51の内部において、無線機用回路ブロック56の無線機用回路基板567には、その一方側回路パターン567aの端部に端子片568a, 568bがはんだなどで固着され、その他方側回路パターン567bの端部に端子片568c, 568dがはんだなどで固着されている。ここで、いずれの端子片568a, 568b, 568c, 568dも、複数箇所で屈曲してばね性を有しており、その配置位置はケース体56の端子挿入孔512a, 512b, 512c, 512dの形成位置に対応している。このため、第1のバンド体52aおよび第2のバンド体52bの突出部522a, 522b, 522c, 522dをケース体56の端子挿入孔512a,

- 2 4 -

5 1 2 b, 5 1 2 c, 5 1 2 d に嵌入すると、導電性端子 5 2 1 a, 5 2 1 b, 5 2 1 c, 5 2 1 d と端子片 5 6 8 a, 5 6 8 b, 5 6 8 c, 5 6 8 d とが導電接触して、第 1 の導電体板 5 3 1 の一方側端部 5 3 1 a と第 2 の導電体板 5 3 2 の一方側端部 5 3 2 a とは配線接続され、同様に、第 1 の導電体板 5 3 1 の他方側端部 5 3 1 b と第 2 の導電体板 5 3 2 の他方側端部 5 3 2 b とは配線接続された状態にある。この状態で、第 1 のバンド体 5 2 a および第 2 のバンド体 5 2 b は、それぞれケース体 5 1 の側面に着脱自在な固定機構によって固定される。ここで、ケース体 5 1 では、その端子挿入孔 5 1 2 a, 5 1 2 b, 5 1 2 c, 5 1 2 d は第 1 のバンド体 5 2 a および第 2 のバンド体 5 2 b の突出部 5 2 2 a, 5 2 2 b, 5 2 2 c, 5 2 2 d によって密封され、また、裏側には裏蓋 5 9 が装着されて、その防水性が確保される。なお、第 1 のバンド体 5 2 a および第 2 のバンド体 5 2 b とケース体 5 1 との固定機構については、たとえば、腕時計などのバンドと時計本体との固定に採用されている周知の構造なども採用することができる。

また、無線機用回路基板 5 6 7 において、その一方側回路パターン 5 6 7 a と他方側回路パターン 5 6 7 b との間にはアンテナ同調周波数調整用の可変容量コンデンサ 5 6 9 が搭載されて、電気回路的には、可変容量コンデンサ 5 6 9 はアンテナ体 5 4 に対して溝 5 3 a の両側に装荷された状態にある。なお、本例の腕装着型無線機 5 0 には、それを時計としても使用可能なように、ケース体の表面側には液晶表示パネル（図示せず）を設ける一方、回路ブロック 5 6 には計時回路、それを表示するための表示パネル駆動用回路（図示せず）なども設けられている。

このような構成の腕装着型無線機 50 においては、それを腕に装着した状態でも、アンテナ体 54 は、その第 1 の導電体板 531 と第 2 の導電体板 532 とが互いに重なることがないので、腕装着用バンド 52 のバンド寸法にかかわらず、溝 53a の周囲長は一定である。従って、同調周波数がシフトすることがないので、装着者にかかわらず、アンテナ利得を高いレベルに維持できる。また、腕装着型無線機 50 を装着した腕を垂れ下げた状態では、水平面の略全方向に対しても溝 53a, 53b が開口する状態にあるため、この状態における周波数が約 284 MHz の垂直偏波に対する受信感度は、その測定結果を第 18 図に実線 A<sub>1</sub> で示すように、無指向性である。ここで、第 18 図には、腕装着型無線機 50 を装着した腕を垂れ下げた状態と同じ姿勢となるように、腕装着型無線機 50 を単独で設置した場合における特性を点線 B<sub>1</sub> で示してある。ここで、実線 A<sub>1</sub> および点線 B<sub>1</sub> で示す特性を比較すると、いずれも無指向性であるが、その感度は腕装着型無線機 50 を腕に装着した場合の方が高い傾向がある。すなわち、本例の腕装着型無線機 50 は磁界検出型であるため、人体への装着によって、感度が向上するためである。また、装着者を変えて、本例の腕装着型無線機 50 を装着した場合およびこの状態に相当する条件で腕装着型無線機 50 を単独で設置した場合について、周波数が約 284 MHz の垂直偏波に対する感度を測定しても、その指向性やアンテナ利得に大きな変化がみられず、高い感度および無指向性のアンテナ特性を維持することが確認されている。さらに、腕装着型無線機 50 を装着した腕を、装着者自身の左胸の前方位位置で水平にした場合およびこの状態に相当する条件で腕装着型無線機 50 を単独で設置した場合について、

- 26 -

周波数が約 2 8 4 M H z の垂直偏波に対する感度を測定しても、その結果は第 1 9 図に実線 A<sub>2</sub>（装着状態）および点線 B<sub>2</sub>（単独状態）で示すとおり、比較的高い感度および無指向性のアンテナ特性を示す。

5       また、本例の腕装着型無線機 5 0 においては、第 3 実施例または第 4 実施例に係る腕装着型無線機と同様に、第 1 の導電体板 5 3 1 および第 2 の導電体板 5 3 2 はケース体 5 1 に対して導電性端子 5 2 1 a, 5 2 1 b, 5 2 1 c, 5 2 1 d を介して導電接続しており、ケース体 5 1 の側と腕装着用バンド 5 2 の側とは別体である。このため、腕装着型無線機 5 0 を使用していくうちに腕装着用バンド 5 2 の側が損傷した場合には、腕装着用バンド 5 2 の側をケース体 5 1 から取り外して、交換することも容易である。また、各部材毎に製造できるので、生産しやすいという効果も奏する。

#### 〔第 6 実施例〕

15       第 2 0 図は本発明の第 6 実施例に係る腕装着型無線機（腕装着型無線機用アンテナ装置）におけるアンテナ体の構成図である。なお、本例の腕装着型無線機の構成は、第 1 実施例ないし第 5 実施例に係る腕装着型の構成と同様になっており、導電体板に対する給電構造のみが異なるため、給電構造についてのみ説明する。

20       この図において、腕装着型無線機のアンテナ体 6 4 に対する給電構造として、無線機回路側からの要求に対応して、導電体板 6 3 の溝 6 3 a の両側において、電気的特性が等価になるように、すなわち平衡型給電になるように給電点 6 4 a, 6 4 b が設けてある。このように、腕装着型無線機の無線機用回路側の構成に対応して、平衡給電構造または不平衡給電構造のいずれの給電構造をも採用する

25



ことができる。

〔第 7 実施例〕

第 21 図は本発明の第 7 実施例に係る腕装着型無線機（腕装着型無線機用アンテナ装置）におけるアンテナ体の構成図である。なお、  
5 本例の腕装着型無線機の構成は、第 1 実施例ないし第 5 実施例に係る腕装着型の構成と同様になっており、導電体板に対する給電構造のみが異なるため、給電構造についてのみ説明する。

この図に示すように、本例の腕装着型無線機のアンテナ体 74 においては、導電体板 73 のインピーダンス値に応じて、給電点 74  
10 a, 74 b を長さ方向の中間位置から端部の側にたとえば x の距離をずらしてある。このため、導電体板 73 の構造や無線機用回路側の構成を変えずに、アンテナ体 74 と無線機回路側とのインピーダンスの調整を行うことができる。

〔第 8 実施例〕

15 第 22 図（a）は本発明の第 8 実施例に係る腕装着型無線機（腕装着型無線機用アンテナ装置）におけるアンテナ体の構成を示す横断面図、第 22 図（b）はその縦断面図である。なお、本例の腕装着型無線機の構成は、第 1 実施例ないし第 5 実施例に係る腕装着型の構成と同様になっており、導電体板の溝内部の構成のみが異なる  
20 ため、その構成についてのみ説明する。

この図に示すように、本例の腕装着型無線機のアンテナ体 84 においては、導電体板 83 の長さ方向に溝 83 a が形成されており、その内部にはシリコンやセラミックスなどの誘電体層 85 が充填され、その外周側を絶縁性のバンド体 82 が覆う構造になっている。  
25 ここで、アンテナ体 84 の誘電体層 85 の内部を伝播する電磁波の

- 28 -

波長は以下の式に表される。

$$\lambda' = \lambda / (\epsilon^{1/2})$$

$\lambda'$  : 誘電体中の波長

$\lambda$  : 空気中の波長

5  $\epsilon$  : 誘電体の比誘電率

すなわち、誘電体層 8 5 の内部を伝播する電磁波の波長は誘電体層 8 5 自身の誘電率が大きい程短縮され、見かけ上、導電体板 8 3 (アンテナ体 8 4) の溝 8 3 a の周囲長を長くした場合と同様な効果が得られる。このため、溝 8 3 a の周囲長が短いままで長波長の電磁波に対して高いアンテナ利得を得ることができる。逆に、同じ波長の電磁波に同調可能なアンテナ体 8 4 の長さを短くできる。なお、誘電体層 8 5 を溝 8 3 a の内部に充填するだけではなく、導電体板 8 3 の全体を覆う構造にしてもよい。

#### 〔第 9 実施例〕

15 第 23 図は本発明の第 9 実施例に係る腕装着型無線機 (腕装着型無線機用アンテナ装置) におけるアンテナ体の構成図である。なお、本例の腕装着型無線機の構成は、第 1 実施例ないし第 5 実施例に係る腕装着型の構成と同様になっており、導電体板に形成した溝形状のみが異なるため、その構造についてのみ説明する。

20 この図に示すように、本例に係る腕装着型無線機のアンテナ体 9 4 においては、導電体板 9 3 の長さ方向に溝 9 3 a が形成されているが、この溝 9 3 a の両端部および途中位置には、溝 9 3 a の幅が拡張された拡張部 9 3 1 a, 9 3 1 b が形成されている。このため、アンテナ体 9 4 の溝 9 3 a の周囲長が実質的に延長されているため、  
25 アンテナ体 9 4 の長さ寸法を延長することなく、長波長の電磁波に

対して高いアンテナ利得を得ることができる。

なお、上記のいずれの実施例においても、導電体板に形成された溝は導電体板の長さ方向に直線的に延びた構造になっているが、斜めに形成して溝の長さ寸法を長く確保してもよい。また、腕装着用  
5 バンドの構成については全体が絶縁性でなくとも、導電体板が絶縁体を介して固着された金属性の腕装着用バンドなど、その構成には限定がない。さらに、上記の第1実施例ないし第9実施例の腕装着型無線機の各構成要素を組み合わせてもよい。

#### 10 産業上の利用可能性

以上のとおり、本発明に係る無線機用アンテナ装置においては、腕などに装着可能なバンドに対して、長さ方向に溝が形成された帯状の導電体板によってアンテナ体を形成したことに特徴を有する。従って、本発明によれば、溝を設けた導電体板自身がアンテナ体を  
15 構成しているので、バンドサイズによって同調周波数がシフトせず、高いアンテナ利得を維持することができる。また、アンテナ体はスロットアンテナとして機能し、腕への装着によって周方向スロットアンテナとしての機能を発揮するので、無指向性を有し、携帯用に適している。さらに、バンド留め具がアンテナ体の構成要素になっ  
20 ていないので、それに錆などが発生して表面状態が変化した場合や変形が生じた場合でも、アンテナ利得は変化することがなく安定である。

ここで、導電体板側とケース体の内部側とが導電性端子を介して電氣的接続している場合には、そこで各々を分離し、導電体板が固  
25 定されている腕装着用バンドのみを容易交換できるので、使い勝手

がよい。

また、ケース体の内周面に沿って形成された回路パターンを電気経路に利用した場合には、ケース内部のスペースが節約され、ケース体の薄型化などを実現できる。

- 5 さらに、導電体板における溝の両側に容量素子を装荷した場合には、アンテナ体の構造を変えずに同調周波数を調整することができる。また、導電体板の長さ方向における中央位置よりいずれかの端部側にずらした位置に給電点を設定してアンテナ体のインピーダンスを調整した場合には、他の部分の構成を変えることなく、アンテナ  
10 体と無線機回路とのインピーダンス調整を行うことができる。

- また、導電体板の溝の間に誘電体を充填した場合、または溝の周囲長を延長すべき溝幅の拡張部を形成した場合には、同じバンド長さのままで、長波長の電磁波にも対応することができる。逆に、同じ波長の電磁波に対しては、短いアンテナ体で同調可能になるため、  
15 アンテナ体の小型化を実現できる。

さらに、腕装着型バンドの金属性のバンド留め具が導電体板から絶縁分離してある場合には、バンド留め具の影響が同調周波数に影響を及ぼさないので、アンテナ利得が安定する。

## 請 求 の 範 囲

1. バンドと、このバンドに固定され、長さ方向に溝が形成された帯状の導電体板を備えるアンテナ体と、を有することを特徴とする無線機用アンテナ装置。  
5
2. ケース体の両側に接続された第1のバンド体および第2のバンド体を備えるバンドと、前記第1および第2のバンド体のうちの少なくとも一方側のバンド体に固定され、長さ方向に溝が形成された帯状の導電体板を備えるアンテナ体と、を有することを特徴とする無線機用アンテナ装置。  
10
3. ケース体の両側に接続された第1のバンド体および第2のバンド体を備えるバンドと、前記第1および第2のバンド体毎に固定されており、前記ケース体側の端縁から長さ方向に溝が形成された第1の導電体板および第2の導電体板を備えるアンテナ体と、を有し、前記ケース体側において、前記溝により分割された前記第1の導電体板側の一方側および他方側の端部と前記第2の導電体板側の一方側および他方側の端部とは、前記一方側の端部同士および前記他方側の端部同士が前記ケース体側の2つの電気経路を介して電氣的接続していることを特徴とする無線機用アンテナ装置。  
15
4. 請求項第3項において、前記電気経路には、前記ケース体の内部に配置された無線機用回路基板の回路パターンたる配線部が含まれていることを特徴とする無線機用アンテナ装置。  
20
5. 請求項第3項において、前記電気経路には、前記ケース体の内周面に沿って形成された配線部が含まれていることを特徴とする無線機用アンテナ装置。  
25



6. 請求項第4項または請求項第5項において、前記導電体板側と前記配線部側とは、前記ケース体側および前記導電体板側の少なくとも一方側に固着された導電性端子を介して電氣的接続していることを特徴とする無線機用アンテナ装置。

5 7. 請求項第1項ないし請求項第6項のいずれかの項において、前記アンテナ体は、前記導電体板における前記溝の両側に対して装荷された容量素子を備えることを特徴とする無線機用アンテナ装置。

8. 請求項第1項ないし請求項第7項のいずれかの項において、前記導電体には、前記溝の両側のうちの一方側に正の電位および負  
10 の電位のうちのいずれかの電位が給電される前記無線機用回路側からの給電点がある一方、他方側にはそこをグランド電位を印加すべき給電点があることを特徴とする無線機用アンテナ装置。

9. 請求項第1項ないし請求項第7項のいずれかの項において、前記導電体には、前記溝の両側のうちの一方側および他方側が平衡  
15 型回路となるように設定された前記無線機用回路側からの給電点があることを特徴とする無線機用アンテナ装置。

10. 請求項第8項または請求項第9項において、前記給電点は、前記導電体板の長さ方向の中央位置より両端部側のうちのいずれかの端部側に所定の距離をずらした位置にあることを特徴とする無線  
20 機用アンテナ装置。

11. 請求項第1項ないし請求項第10項のいずれかの項において、前記溝の内部には誘電体が充填されていることを特徴とする無線機用アンテナ装置。

12. 請求項第1項ないし請求項第11項のいずれかの項において、前記溝には、その周囲長を延長すべき溝幅の拡張部が形成され  
25 て、前記溝には、その周囲長を延長すべき溝幅の拡張部が形成され

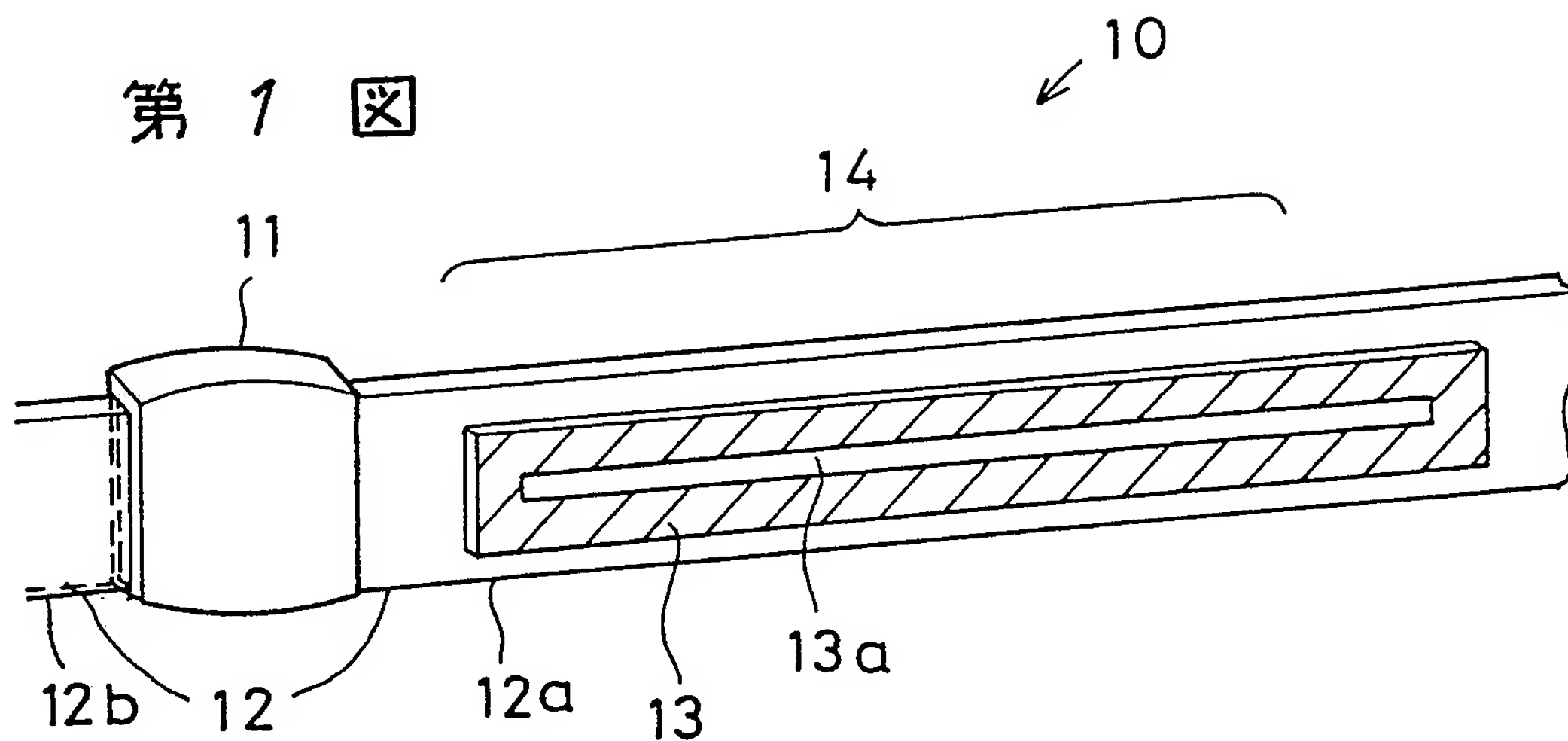
- 3 3 -

ていることを特徴とすう無線機用アンテナ装置。

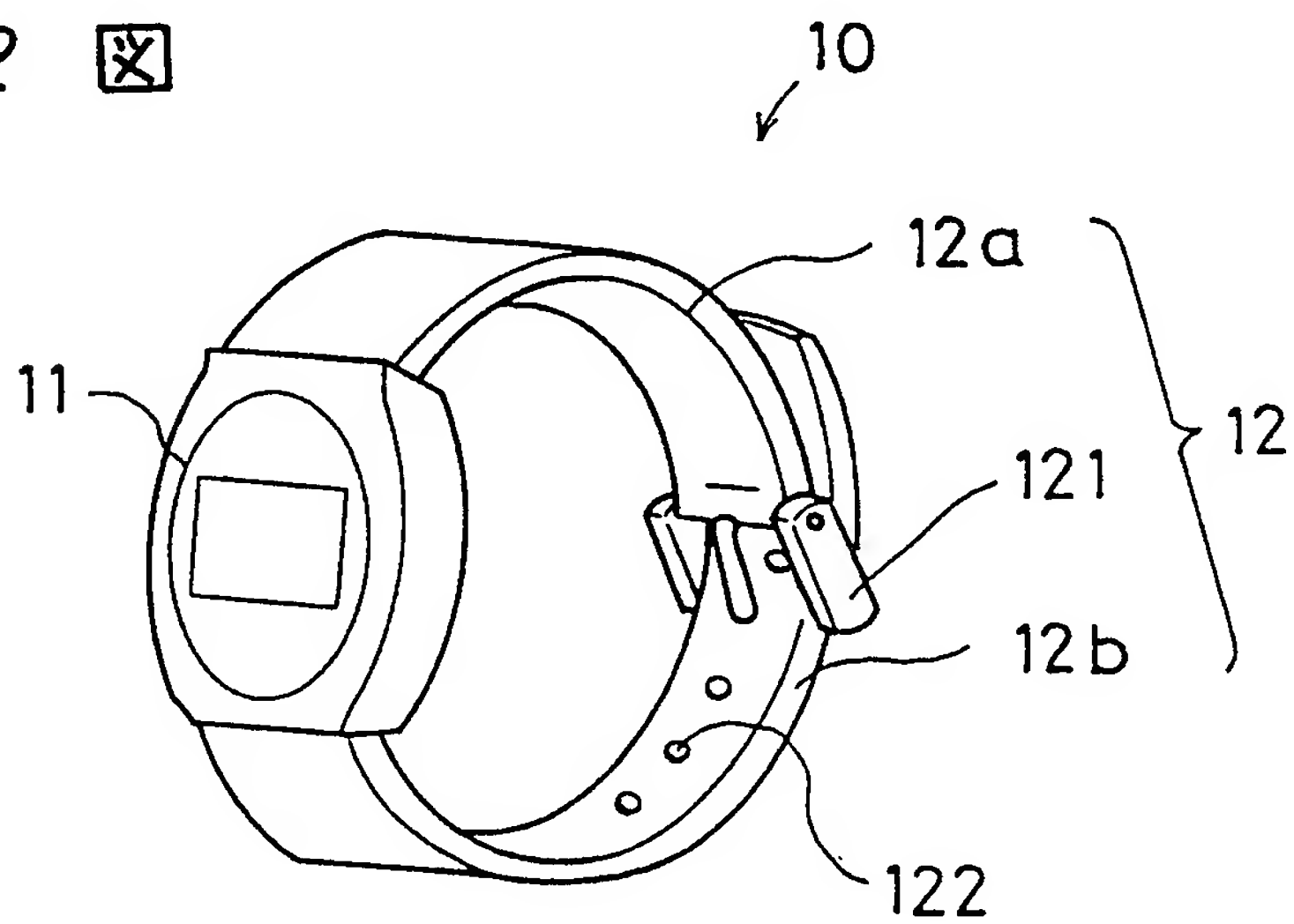
- 1 3. 請求項第 1 項ないし請求項第 1 2 項のいずれかの項において、前記バンドの自由端側に設けられて、前記バンドの自由端同士を連結すべきバンド留め具には導電性のバンド留め具が用いられて  
5 おり、この導電性のバンド留め具は前記導電体板から絶縁分離された状態にあることを特徴とする無線機用アンテナ装置。

1 / 1 4

第 1 図

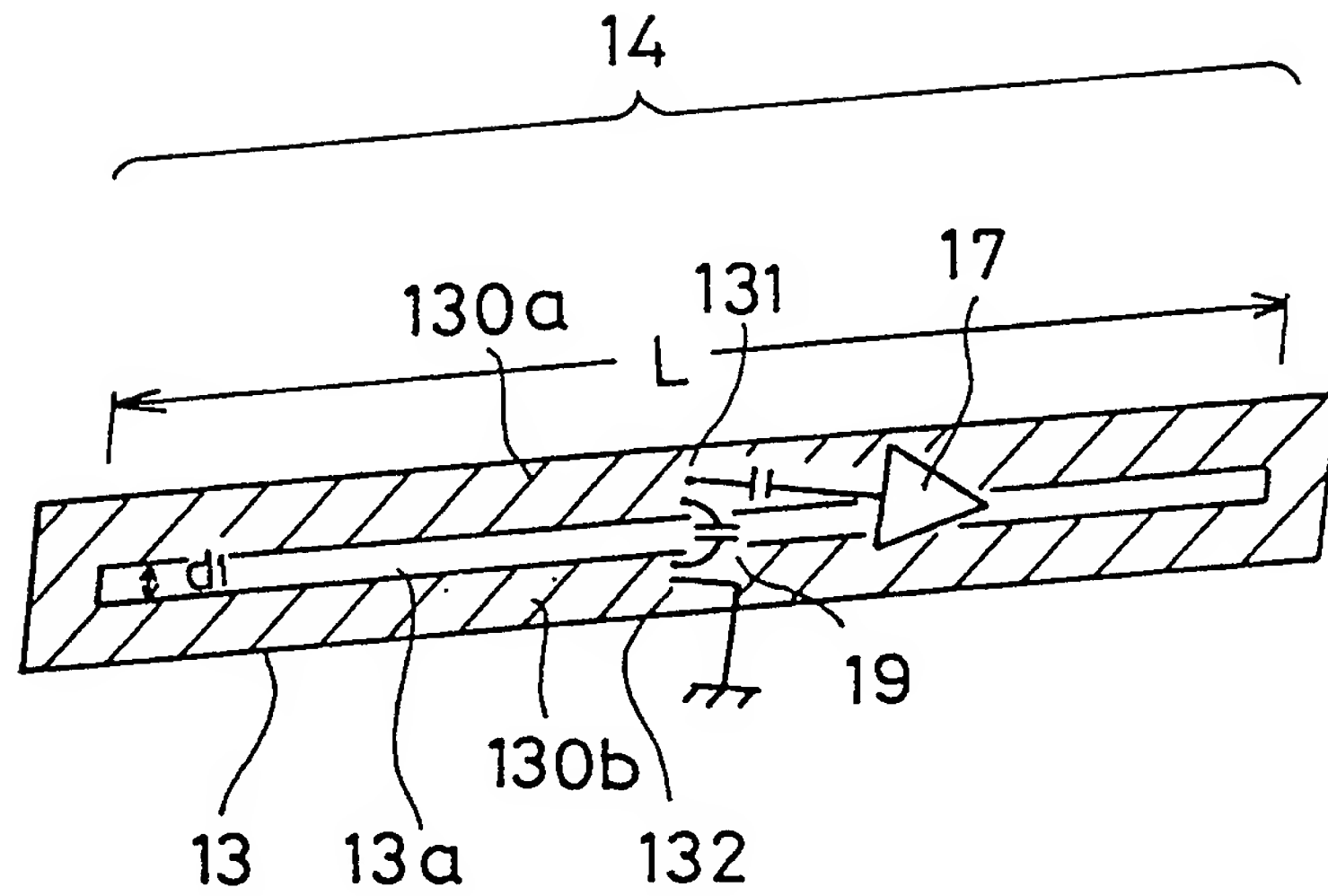


第 2 図

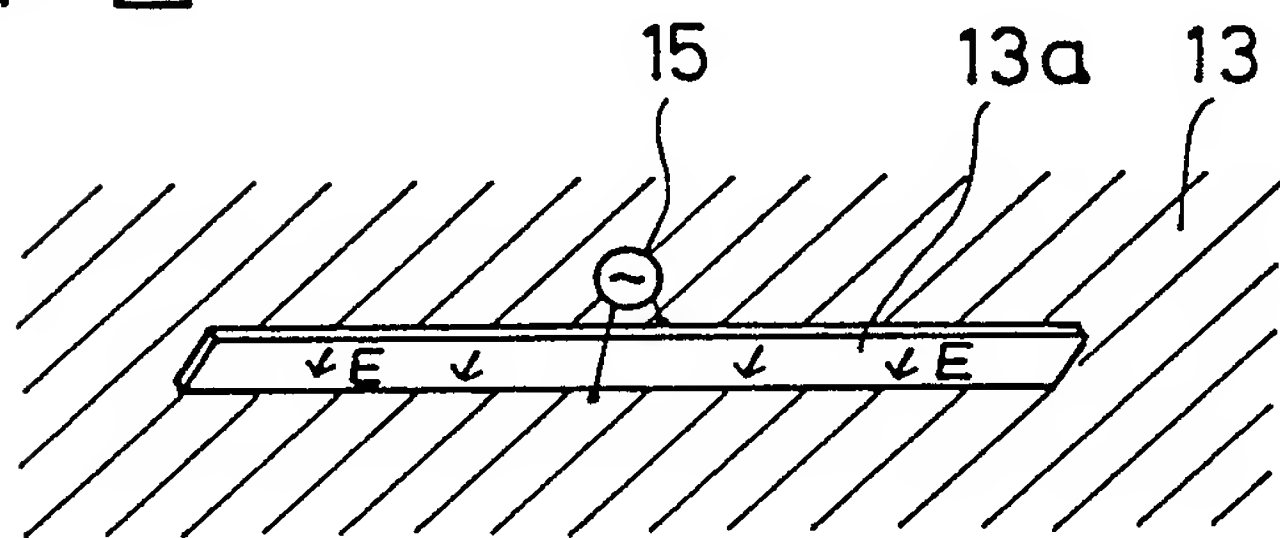


2 / 1 4

第 3 図

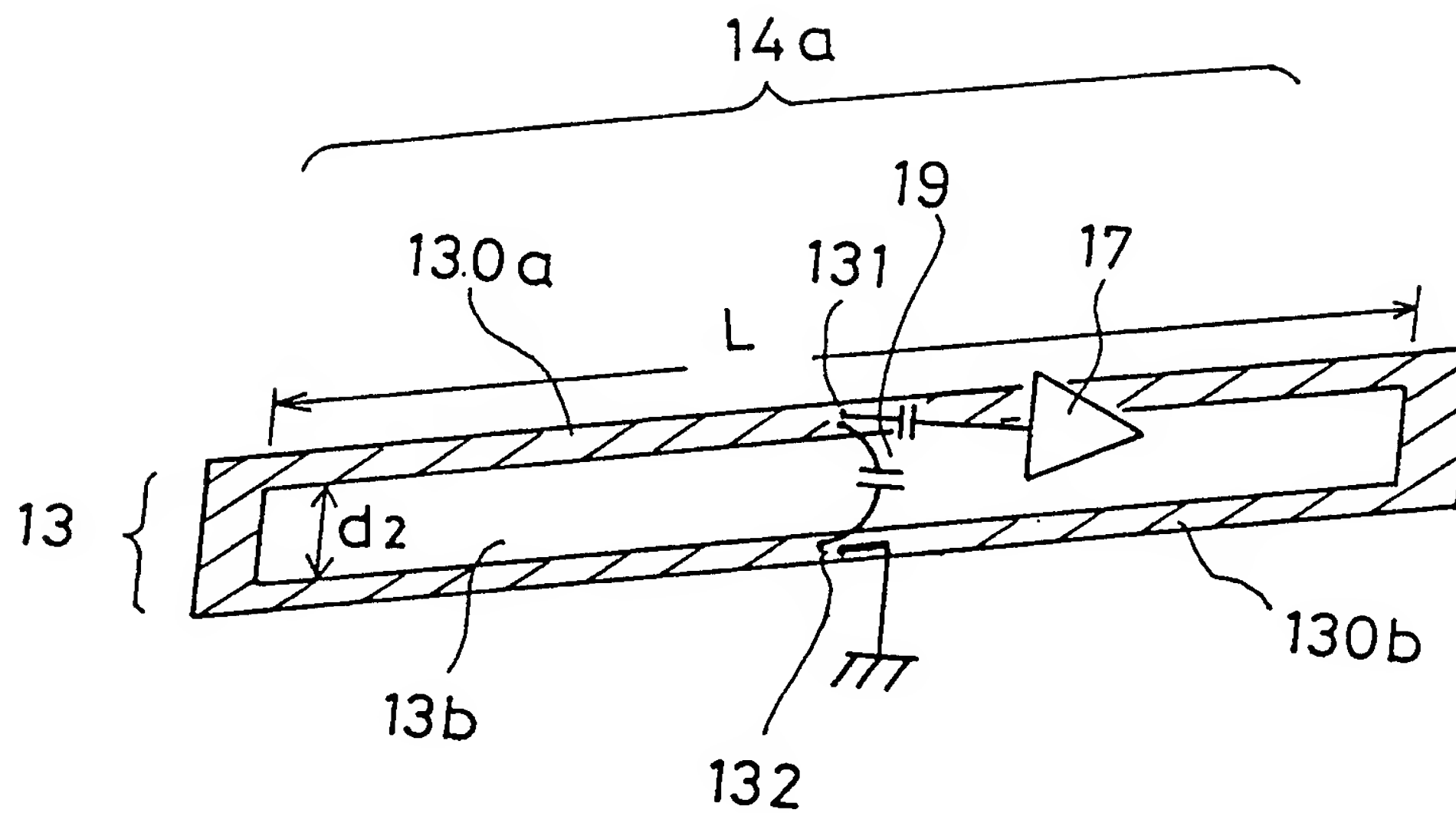


第 4 図

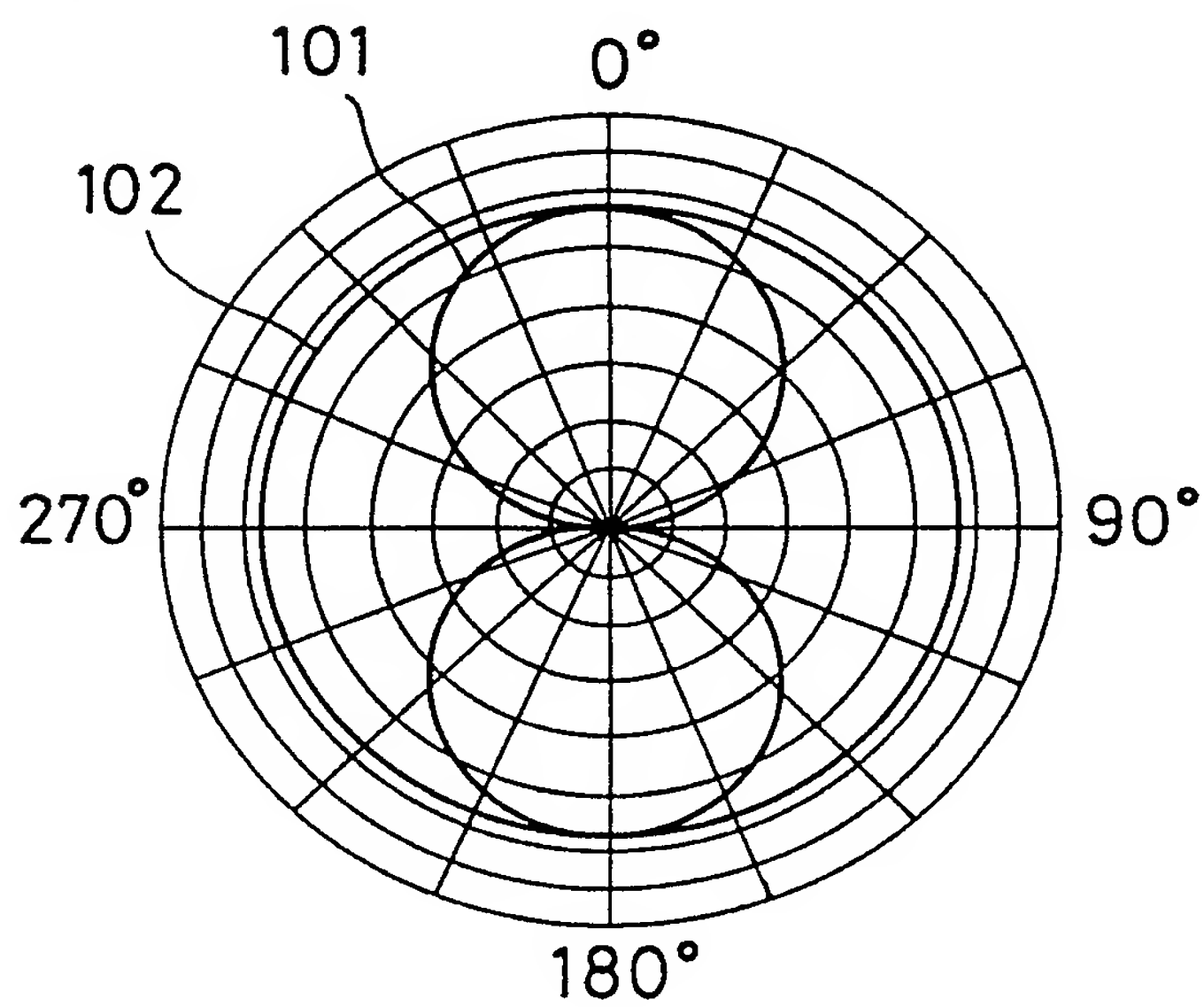


3 / 1 4

第 5 図



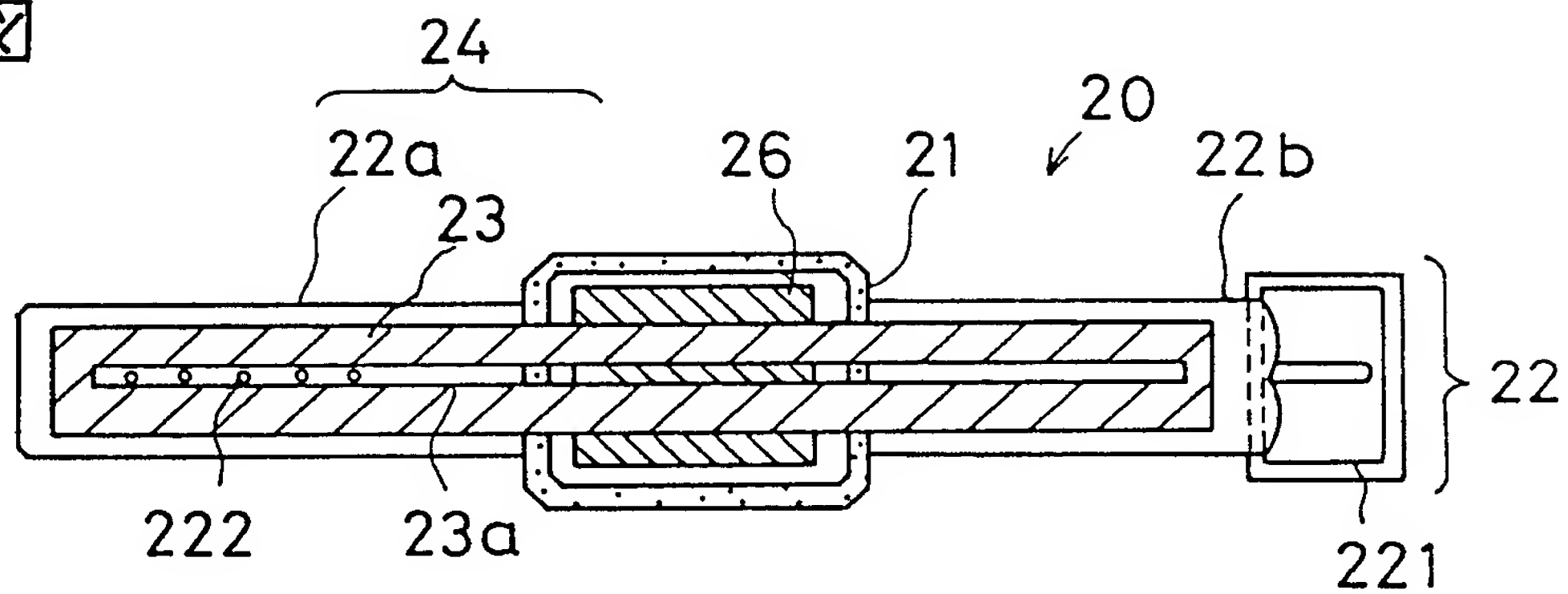
第 6 図



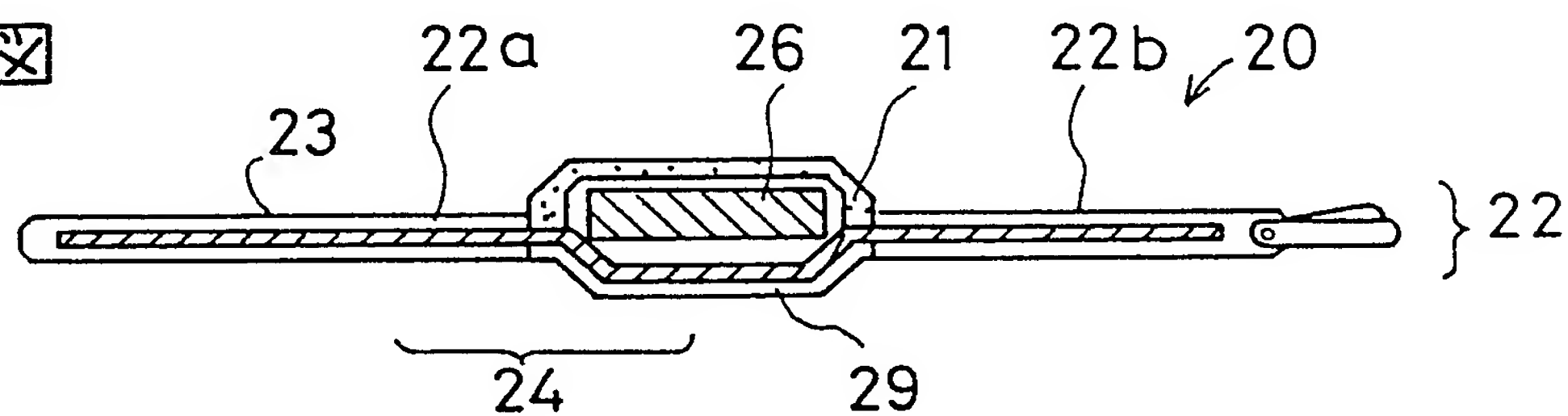


4 / 1 4

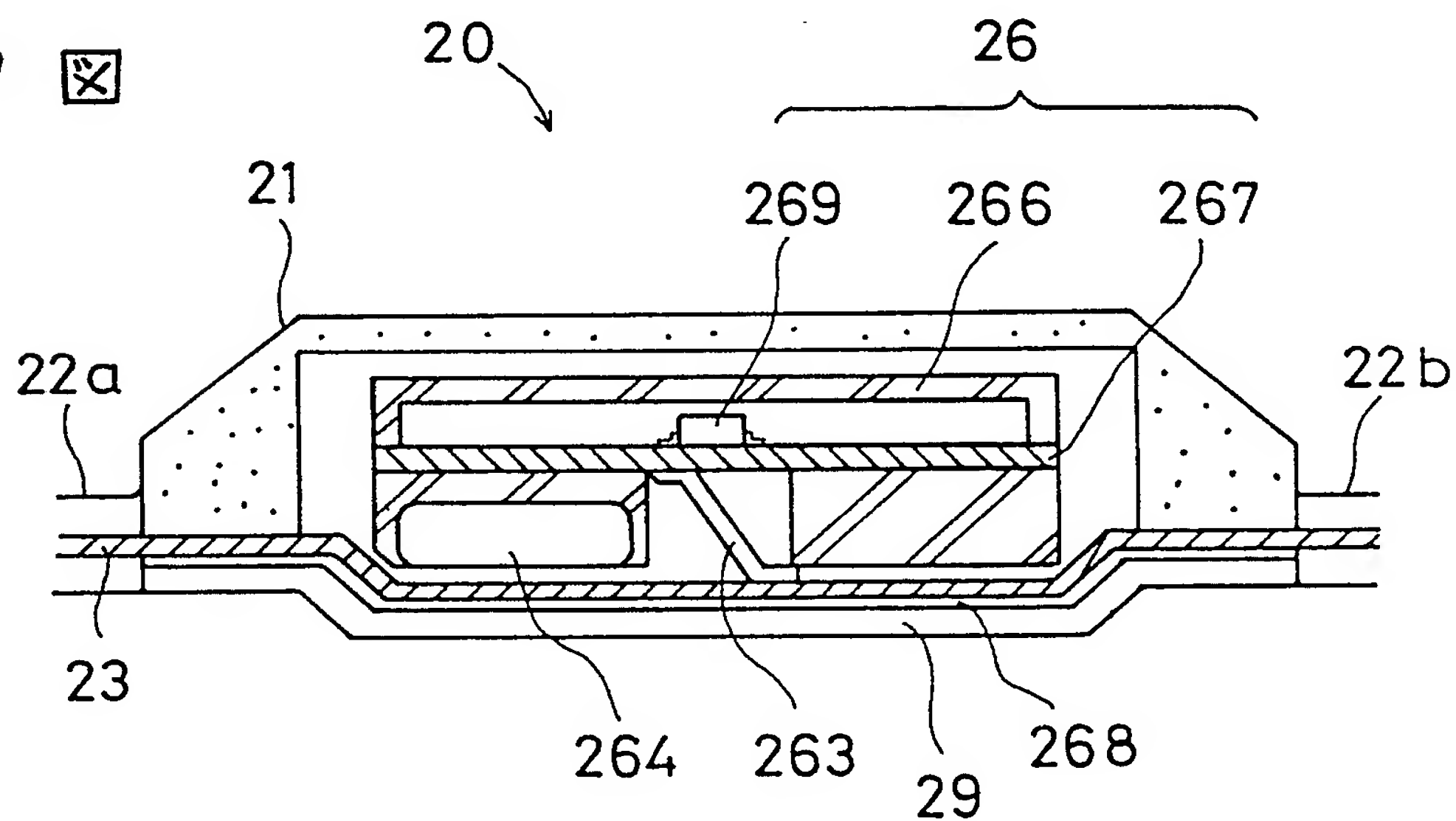
第 7 図



第 8 図

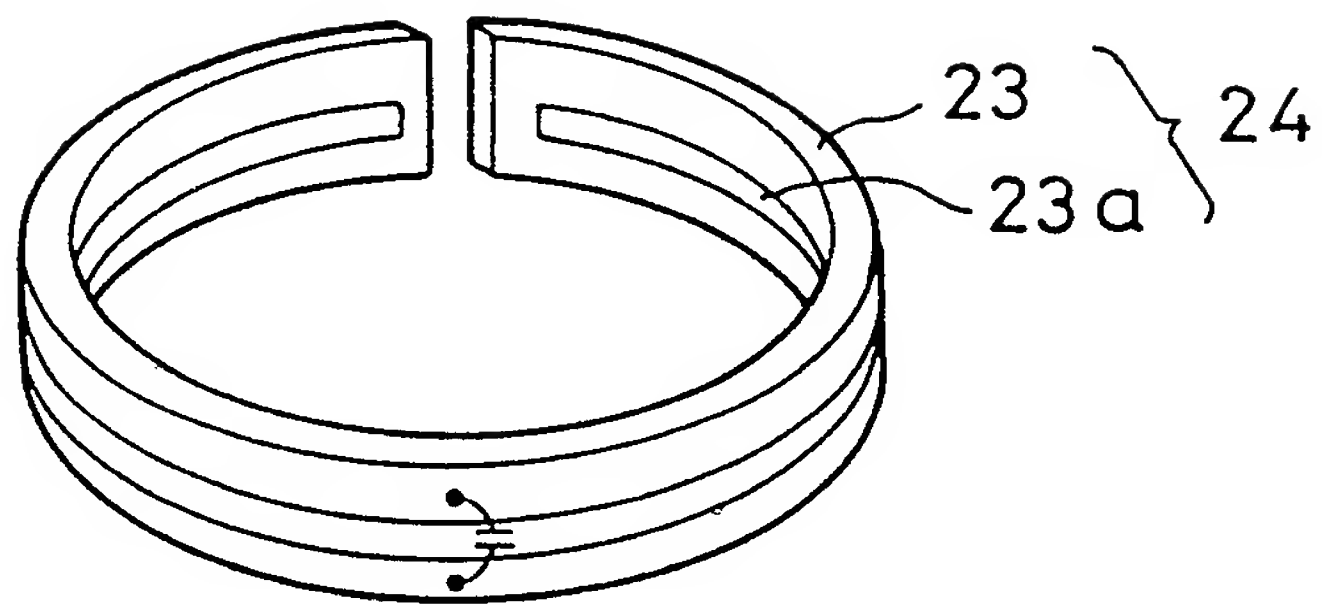


第 9 図



5 / 1 4

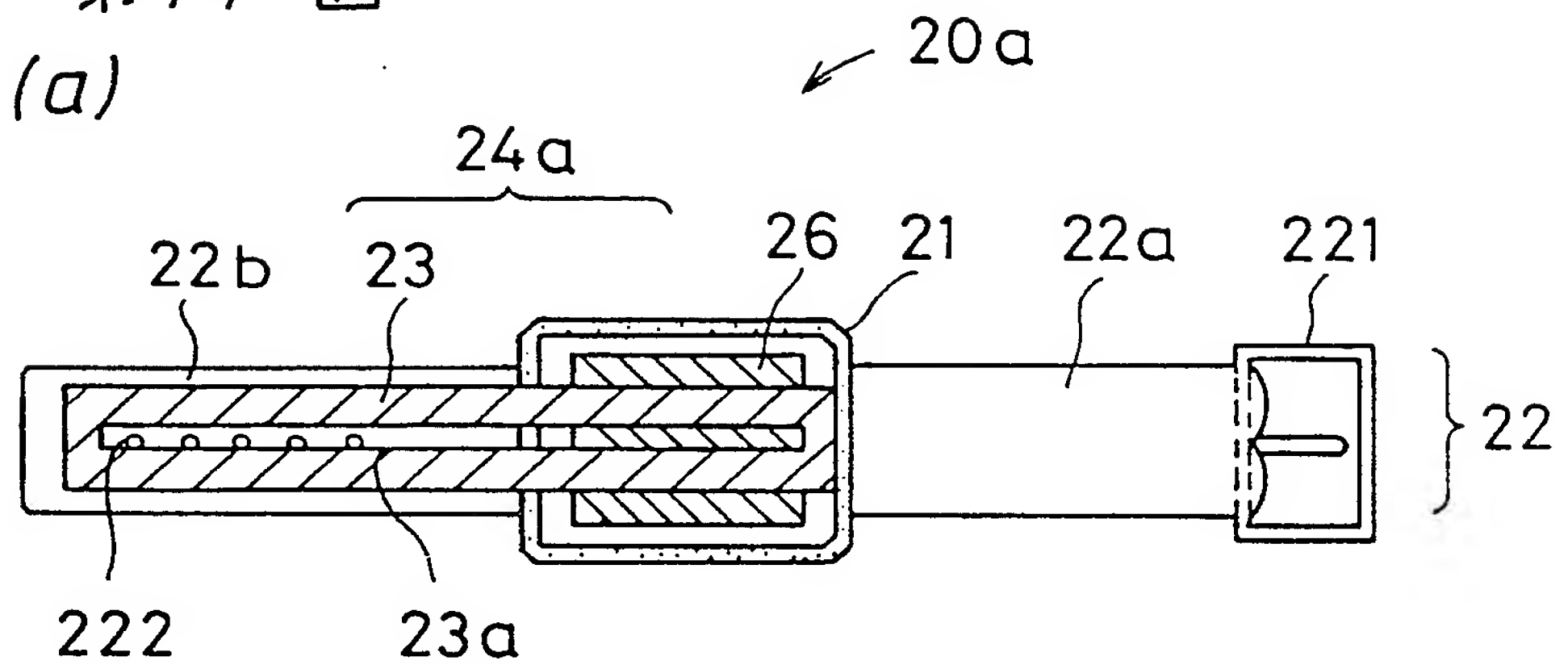
第 10 図



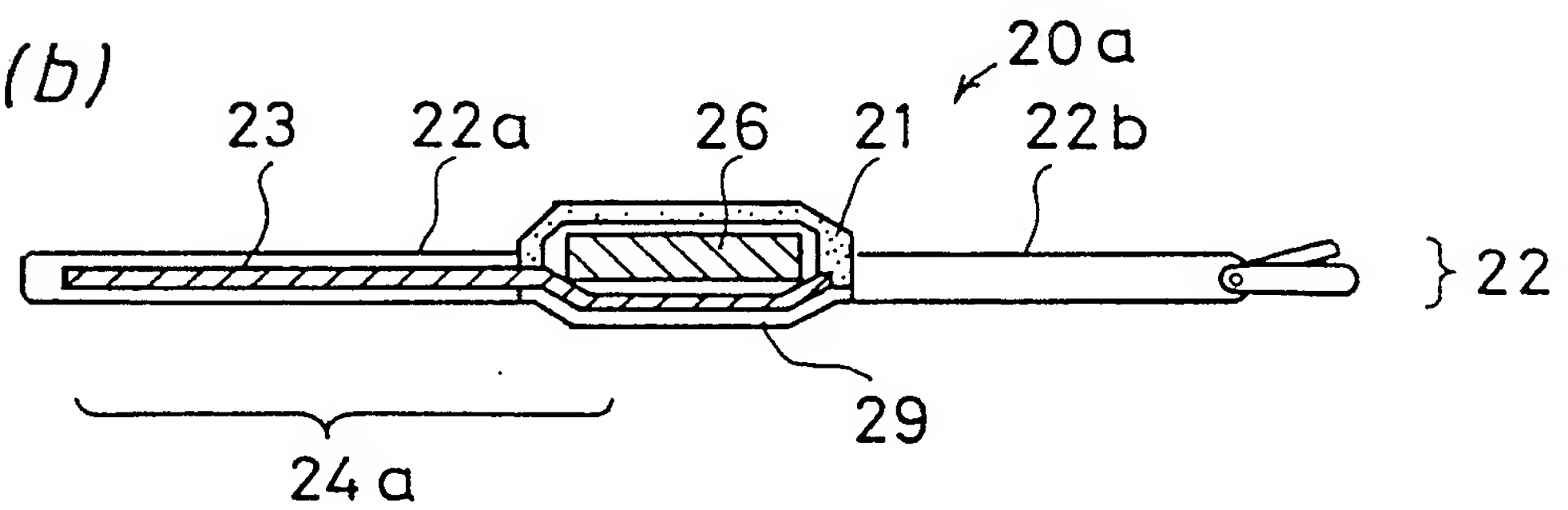
6 / 1 4

第 11 図

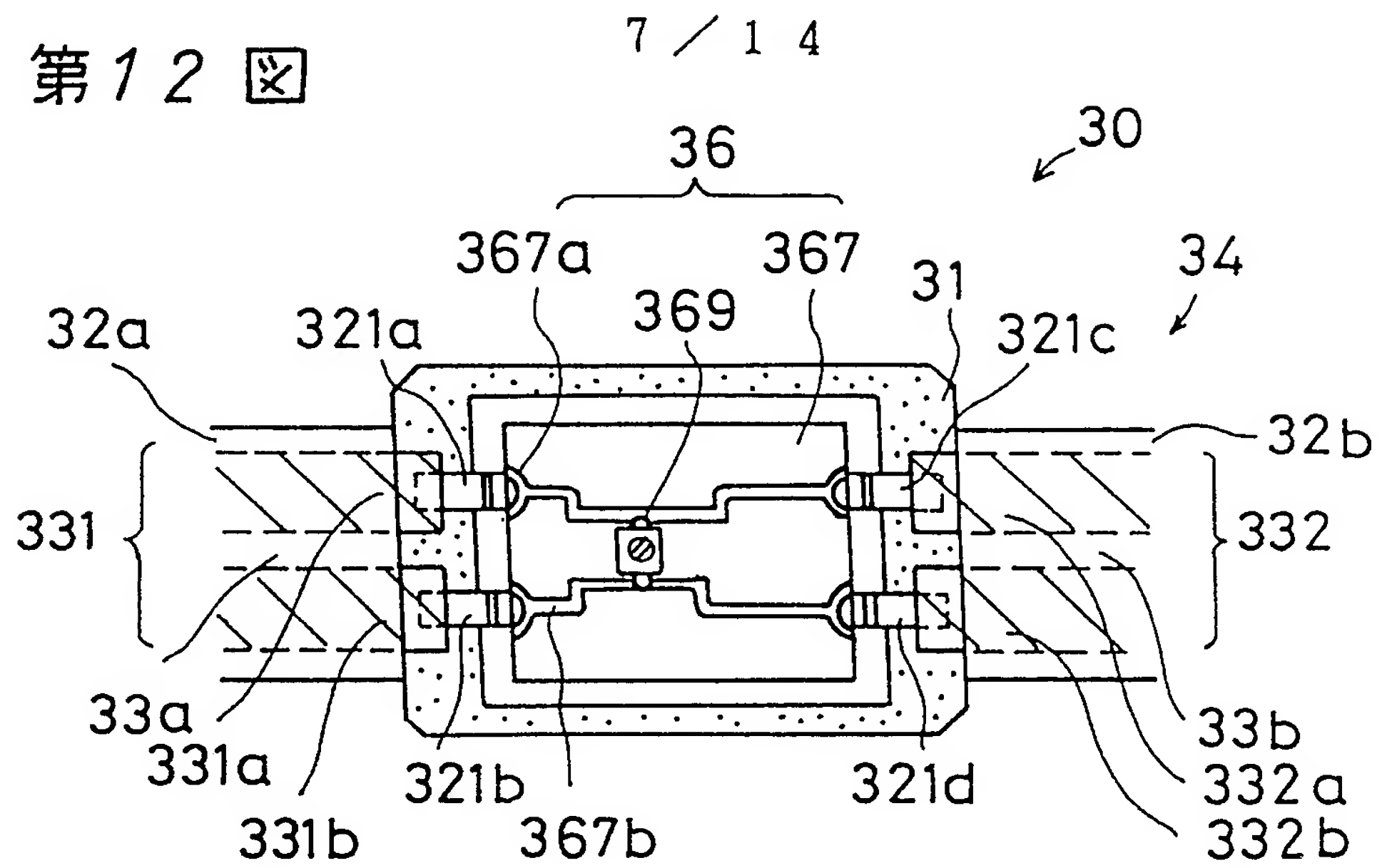
(a)



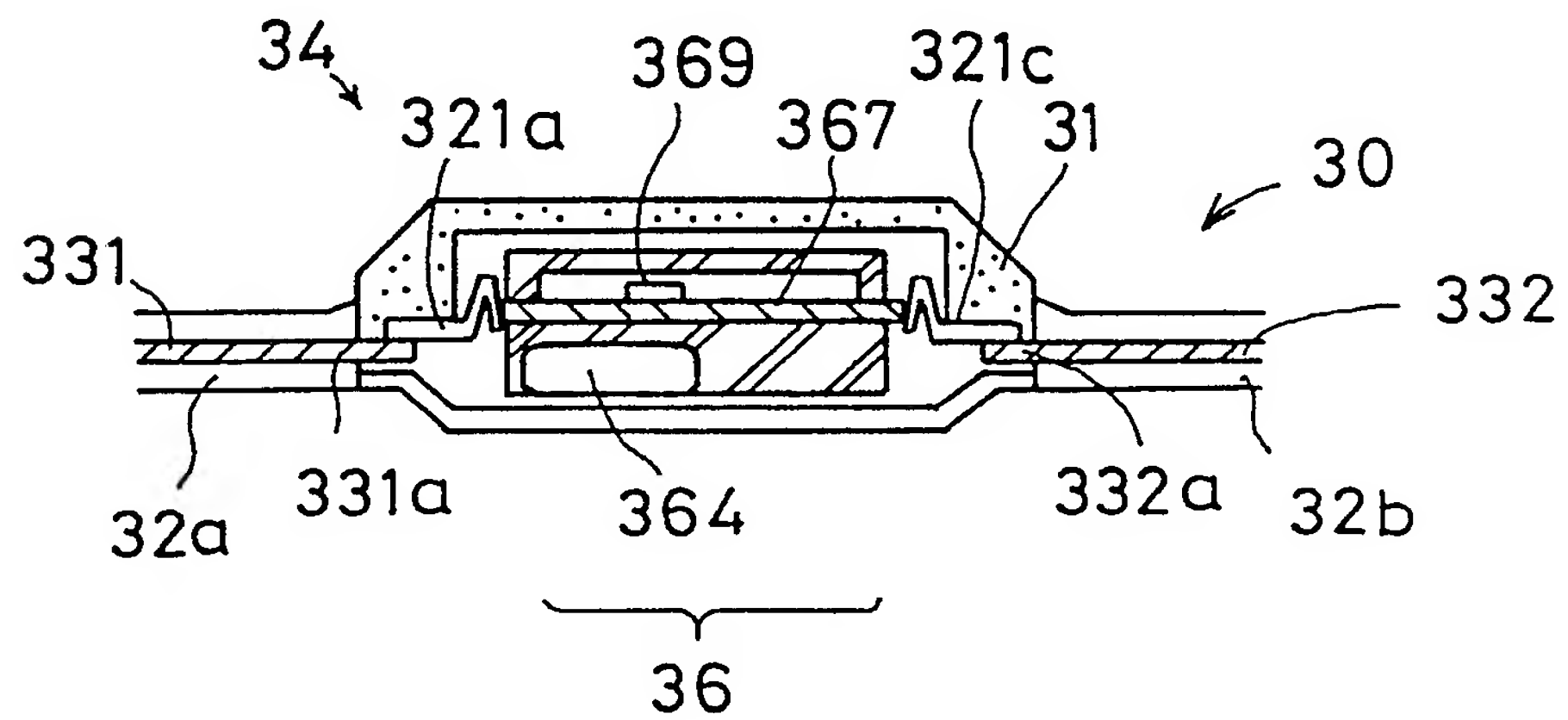
(b)



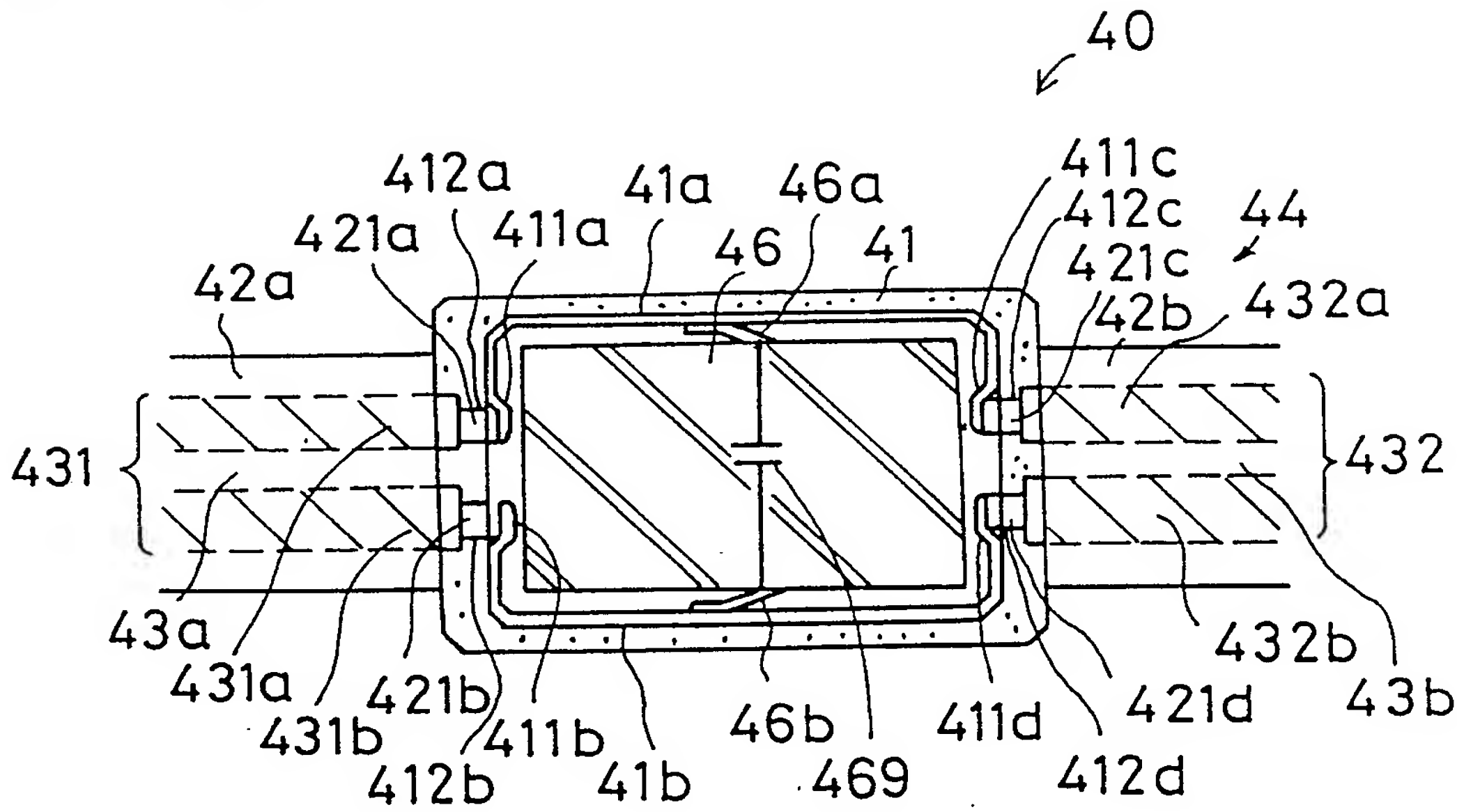
第12図



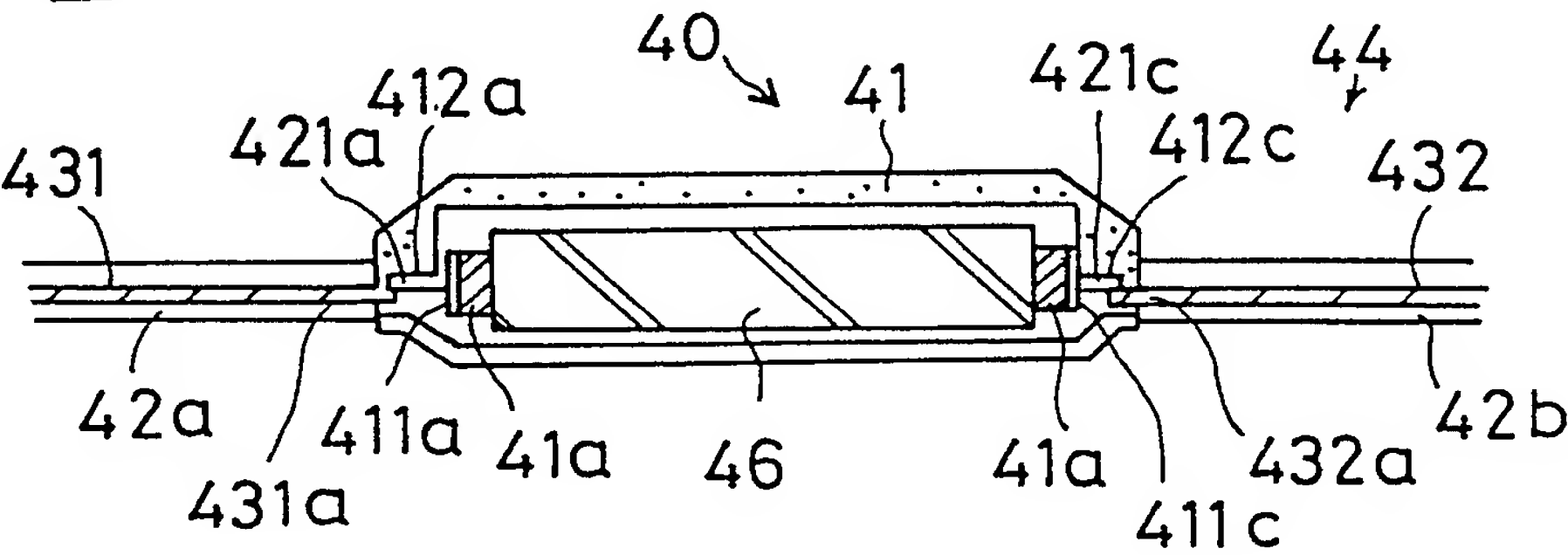
第13図



第 1 4 図



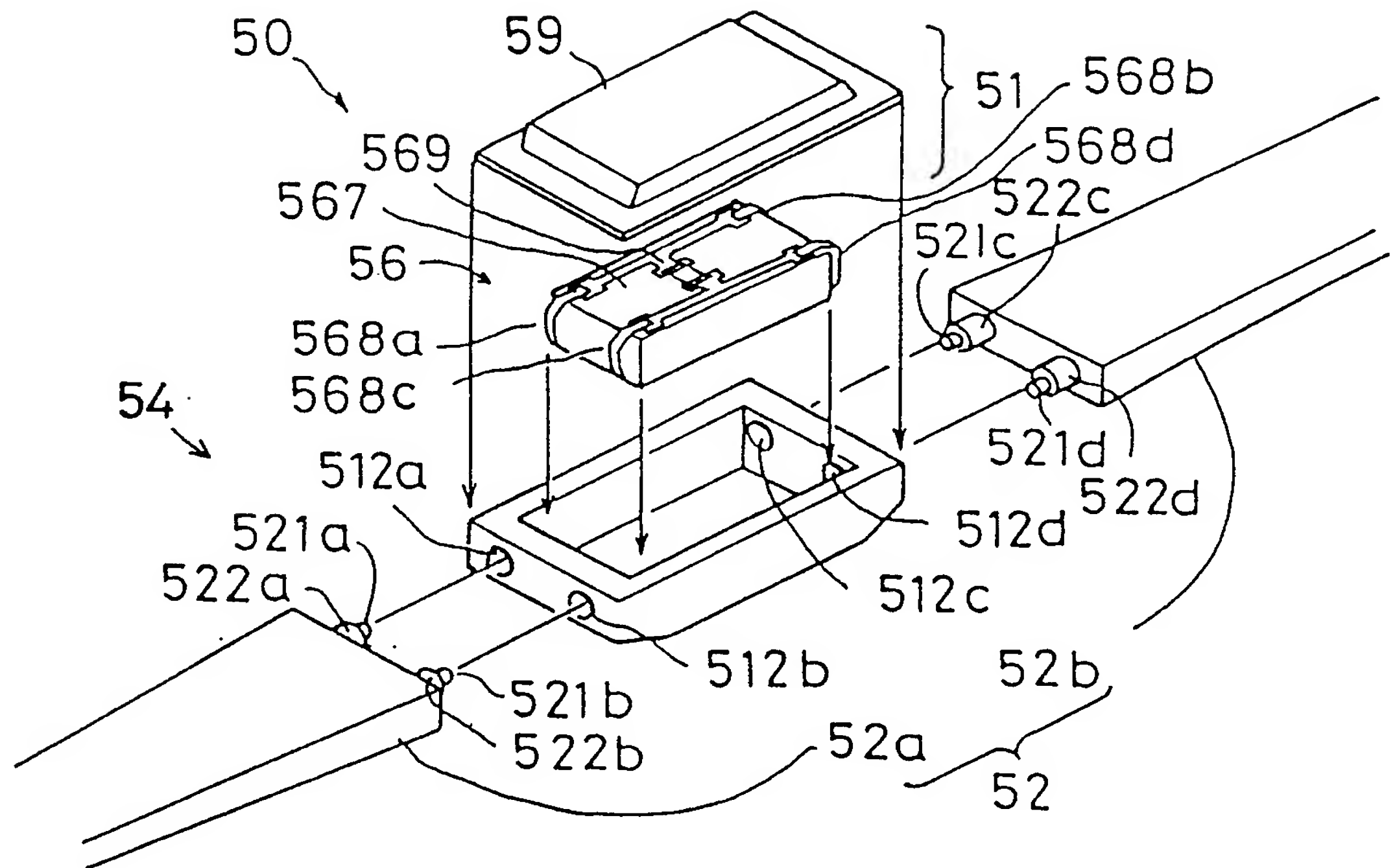
第 1 5 図



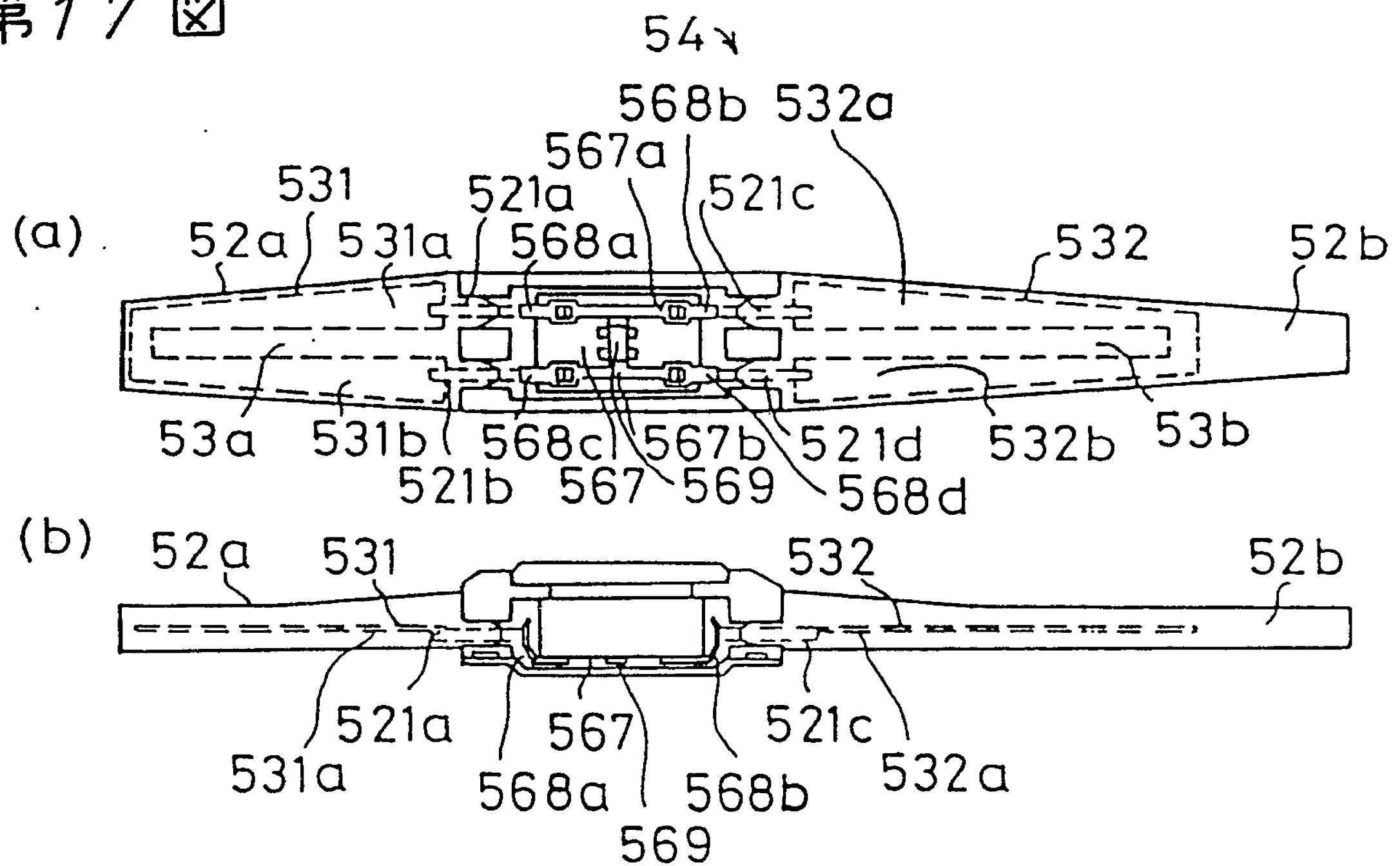


9 / 1 4

第16図

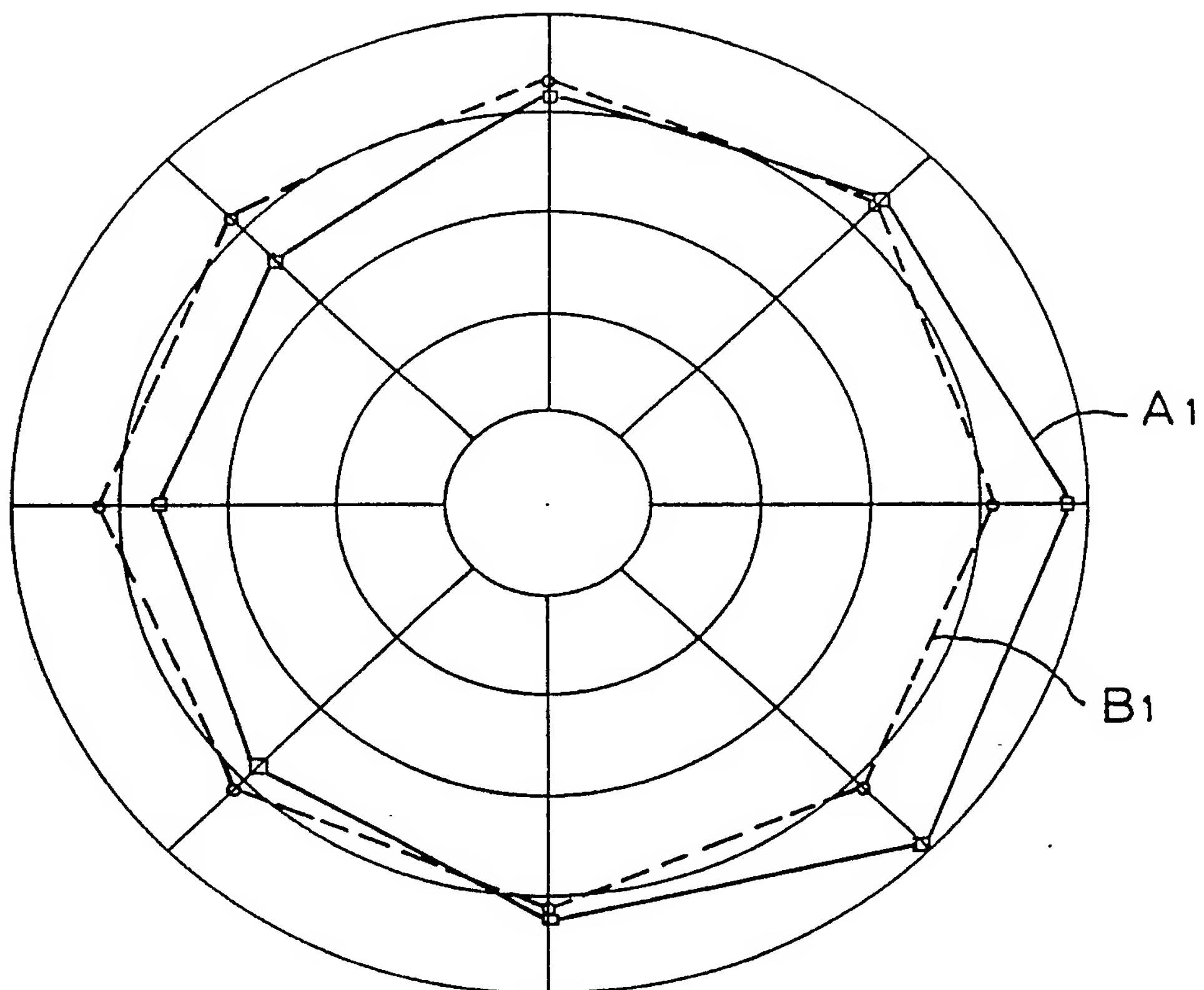


第17図



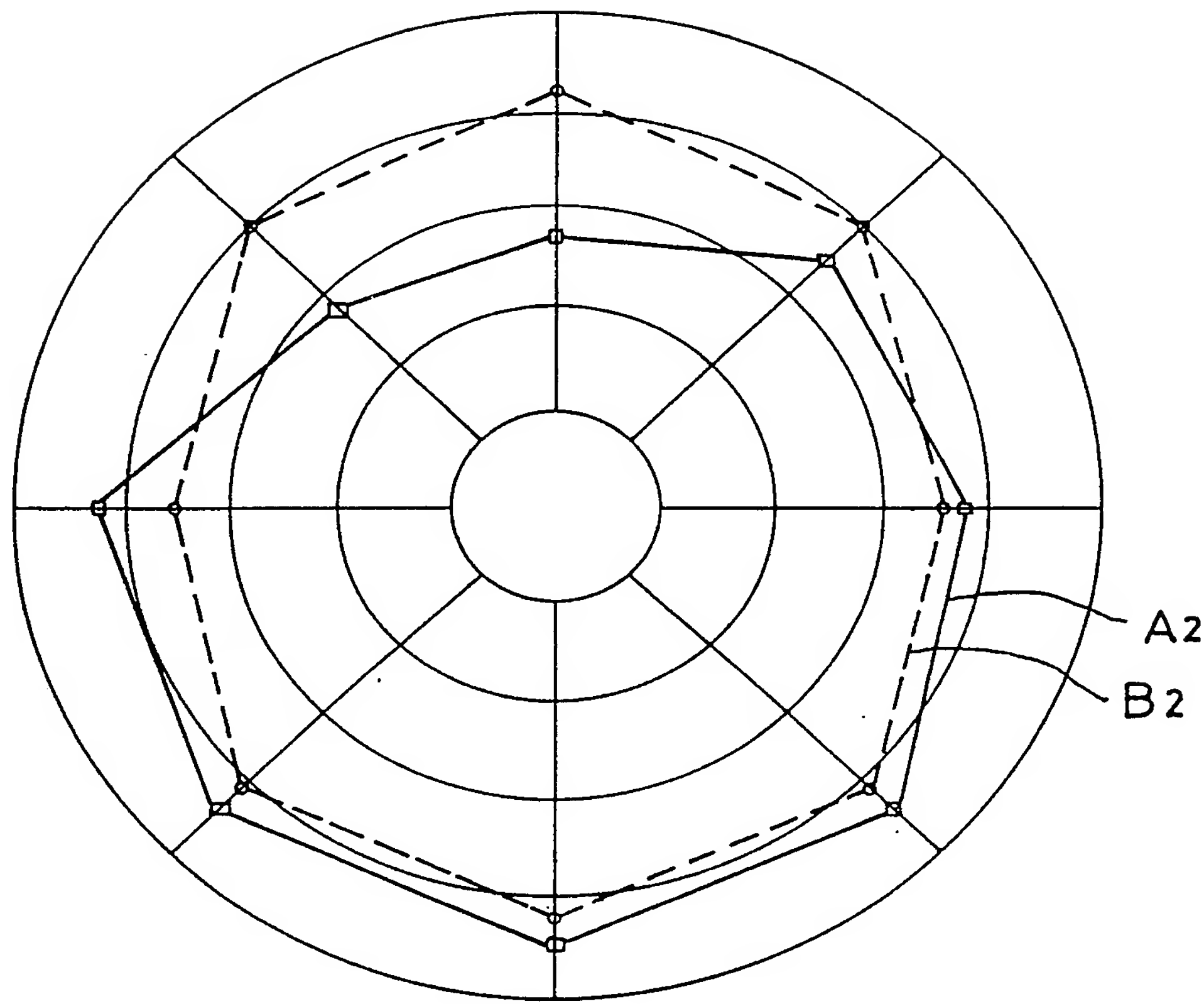
1 0 / 1 4

第 18 図



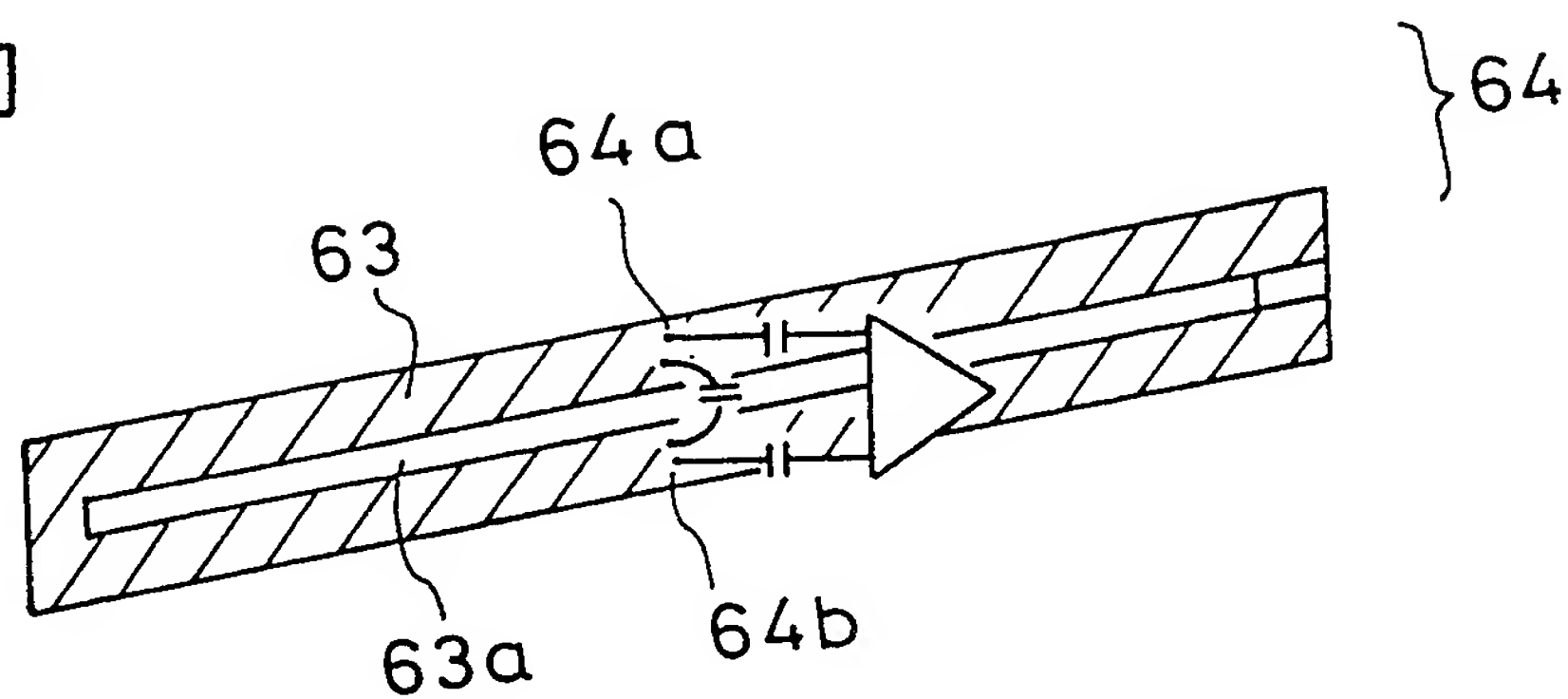
1 1 / 1 4

第 1 9 図

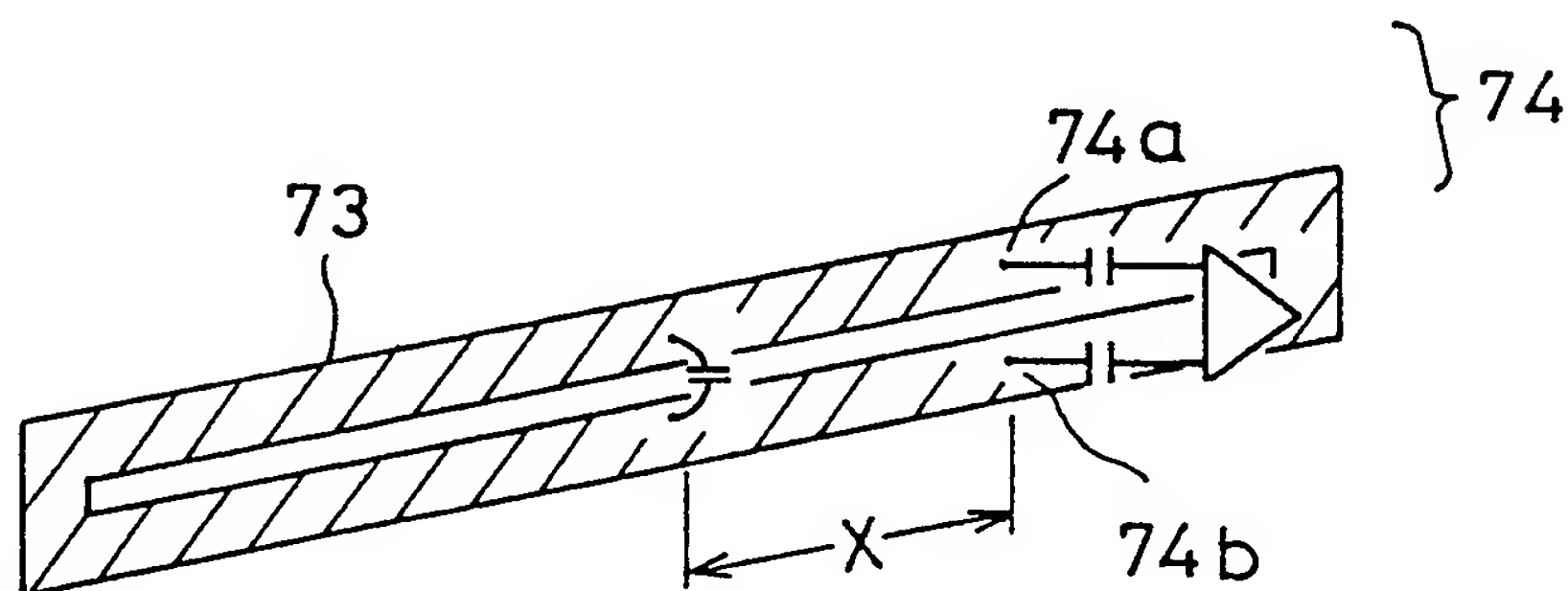


1 2 / 1 4

第 20 図

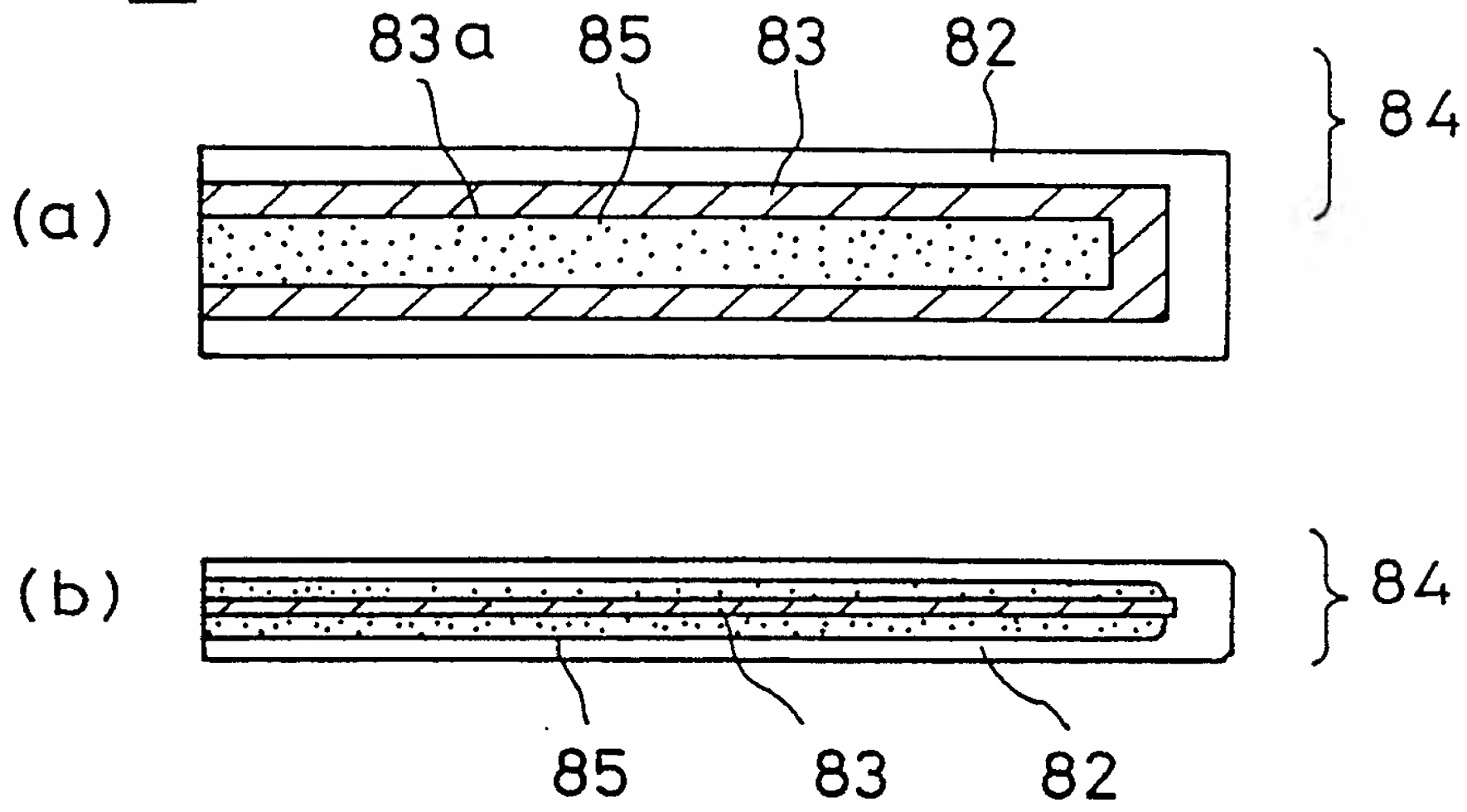


第 21 図

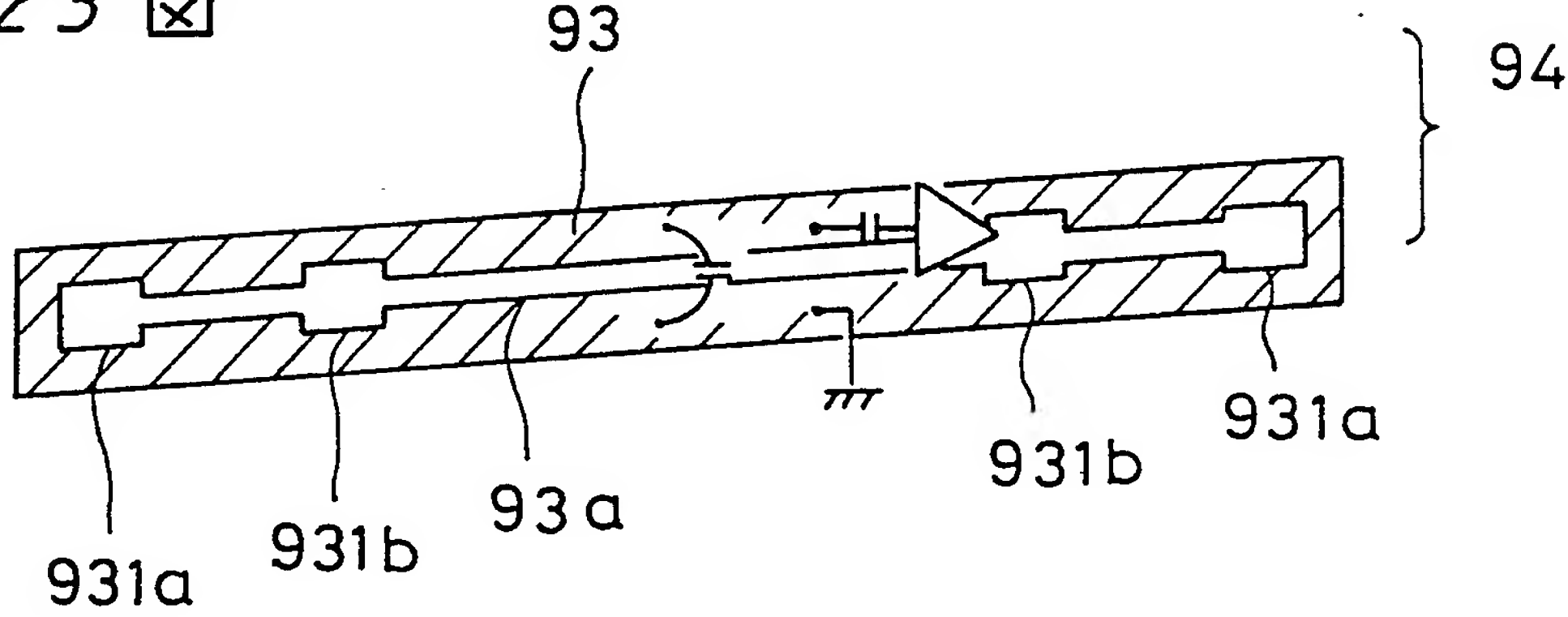


1 3 / 1 4

第 2 2 図



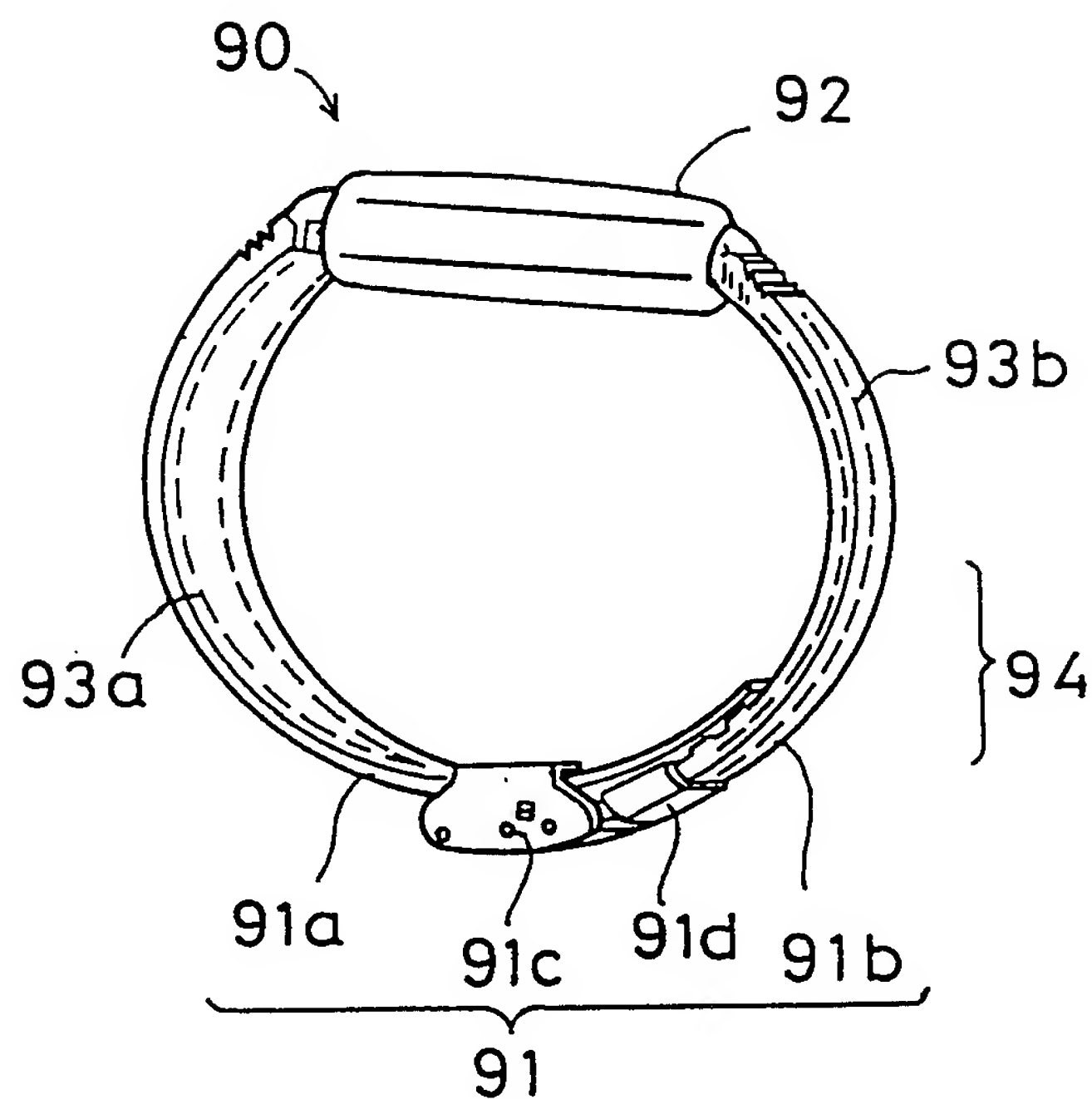
第 2 3 図



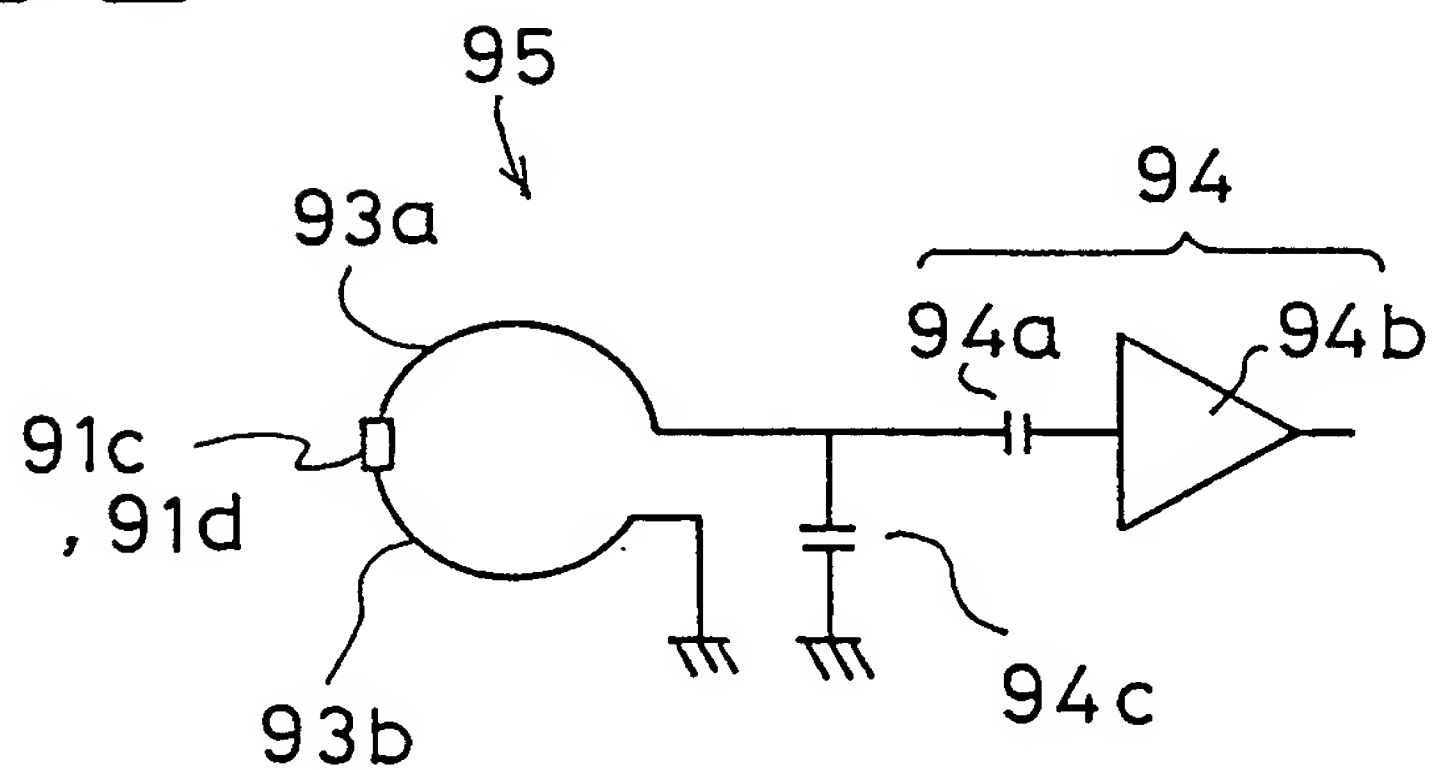


1 4 / 1 4

第 2 4 図



第 2 5 図



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/JP92/00831

<b>I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> (if several classification symbols apply, indicate all) <sup>6</sup>		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC Int. Cl <sup>5</sup> H01Q1/24, 1/44, 13/10		
<b>II. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum Documentation Searched <sup>7</sup>		
Classification System	Classification Symbols	
IPC	H01Q1/24, 1/44, 13/10	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched <sup>8</sup>		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Jitsuyo Shinan Koho</span> <span>1949 - 1992</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</span> <span>1972 - 1992</span> </div>		
<b>III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b> <sup>9</sup>		
Category *	Citation of Document, <sup>11</sup> with indication, where appropriate, of the relevant passages <sup>12</sup>	Relevant to Claim No. <sup>13</sup>
Y	JP, A, 58-94204 (Seiko Instruments Inc.), June 4, 1983 (04. 06. 83), (Family: none)	1-13
Y	JP, U, 61-26307 (Yokoo Sesakusho K.K.), February 17, 1986 (17. 02. 86), (Family: none)	1-13
Y	JP, B1, 31-5906 (Bendix Aviation Corp.), July 19, 1956 (19. 07. 56), (Family: none)	1-13
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p><sup>10</sup> Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p> </div> </div>		
<b>IV. CERTIFICATION</b>		
Date of the Actual Completion of the International Search		Date of Mailing of this International Search Report
August 31, 1992 (31. 08. 92)		September 22, 1992 (22. 09. 92)
International Searching Authority		Signature of Authorized Officer
Japanese Patent Office		

国 際 調 査 報 告

国際出願番号PCT/JP 92/ 00831

I. 発明の属する分野の分類		
国際特許分類 (IPC)		
Int. Cl. H01Q1/24, 1/44, 13/10		
II. 国際調査を行った分野		
調 査 を 行 っ た 最 小 限 資 料		
分 類 体 系	分 類 記 号	
IPC	H01Q1/24, 1/44, 13/10	
最小限資料以外の資料で調査を行ったもの		
日本国実用新案公報 1949-1992年 日本国公開実用新案公報 1972-1992年		
III. 関連する技術に関する文献		
引用文献の カテゴリー ※	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	請求の範囲の番号
Y	JP, A, 58-94204 (セイコー電子工業株式会社), 4. 6月. 1983 (04. 06. 83) (ファミリーなし)	1-13
Y	JP, U, 61-26307 (株式会社 横尾製作所), 17. 2月. 1986 (17. 02. 86) (ファミリーなし)	1-13
Y	JP, B1, 31-5906 (ペンディックス、エビエーション、 コーポレイション), 19. 7月. 1956 (19. 07. 56) (ファミリーなし)	1-13
※ 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日 若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の 日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日の後に公表された文献であって出 願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解 のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新 規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の 文献との、当業者にとって自明である組合せによって進 歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリーの文献		
IV. 認 証		
国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日	
31. 08. 92	22.09.92	
国際調査機関	権限のある職員	5 J 7 0 4 6
日本国特許庁 (ISA/JP)	特許庁審査官	丸 山 光 信 ®